HITACHI
SERVICE MANUAL

TK | No. 1590G

VT-6500E
VT-TU65E

Technische Informationen

ANDERUNGEN DER TECHNISCHEN DATEN UND DES DESIGNS VORBEHALTEN

Tragbarer Videorecorder/Videotuner/Netzgerät

Oktober 1981

TOKAI WORKS

INHALTSVERZEICHNIS

VT-6500E

VIDEO HOME SYSTEM 2
1.1 Hochdichtes Aufnahmesystem 2
1.2 Entwicklung eines neuen Bildkopfes und einen neuen Video-Magnetbandes 2
1.3 Azimut-Aufnahmesystem 3
1.4 Neues Farbaufnahmesystem (Farbsättigungs-Phasenverschiebungs-Aufnahmesystem) 5

SYSTEM-REGELUNG 7
1. Beschreibung der System-Regelung 7
2. Rolle der System-Regelung 7
3. Mikroprozessor HD44820A17 8
4. Stromversorgung 9
4.1 NiCd-Batterie 9
4.2 Stromversorgungskreis 11
4.3 Ein/Ausschalten der Stromversorgung 12
4.4 Schaltungsregler 15
5. Funktionstasten-Eingaberegelung 16
5.1 Tasteneingabe 16
5.2 Betriebsartenanzeige 16
5.3 Fernbedienung 16
6. Steuerung des Ein/Ausfädelns 20
7. Betriebsarten-Steuerung 23
8. Stoppfunktion 50
8.1 Störungsdetektor 50
8.2 Bandendendetektor 50
8.3 Rückstellung 51
9. Timer-Aufnahme 52

SERVO . . . . .
I. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 53
1. Signale des Servo-Systems 54
2. Digital-Servo-System 55
II. Schaltkreisbeschreibung 55
1. Bildkopftrommel-Drehzahlregelung 55
2. Bildkopftrommel-Phasenregelung 63
3. Antriebswellen-Drehzahlregelung 67
4. Antriebswellen-Phasenregelung 72
5. SW25 Hz Generator 76
6. Horizontalschwankungs-Kompensation 77
7. Direktantriebender Bildkopftrommel- und Antriebswellenmotor 78

PHASENANPASSUNGS-, ZEITLUPEN-, STEHBILD- UND EINZELBILDREGELUNG 81
TATSACHLICHE SCHALTKREIS-FUNKTION 81
FUNKTIONSPRINZIP 87
SIGNALWEG 91
1. Audio-Signalweg 91
2. Video-Signalweg 92
3. Leuchtdichtensignal-Wiedergabe 94
4. Farbsättigungssignal-Wiedergabe 95
5. Farbsättigungssynchronisierung während der Wiedergabe 95
6. Leuchtdichtensignal-Aufnahme 100
7. Farbsättigungssignal-Aufnahme 100
8. Farbsättigungssynchronisierung während der Aufnhame 103

VT-TU65E

1. Beschreibung 106
2.1 Stromversorgung für Tuner 106
2.2 Stromversorgung für Timer 107
2.3 Stromversorgung für Videorecorder 108
2.4 Aufladevorgang 111
3. Timer 113
3.1 Komposition 113
3.2 Stromversorgung 113
3.3 Mikroprozessor-Treiberkreis 113
3.4 Timer-Aufnahmekreis 113
3.5 Referenzausgang 113
3.6 Programmeingang 113
3.7 Leuchtsegment-Treiberausgang 113

ERGANZUNG
STIFTBELEGUNG 117
SPURLAGE UND HULLKURVE 127
1. Bildsuchlauf in Vorlaufrichtung 127
2. Bildsuchlauf in Rücklaufrichtung 127
3. Stehbildfunktion 128
4. Zeitlupe 129

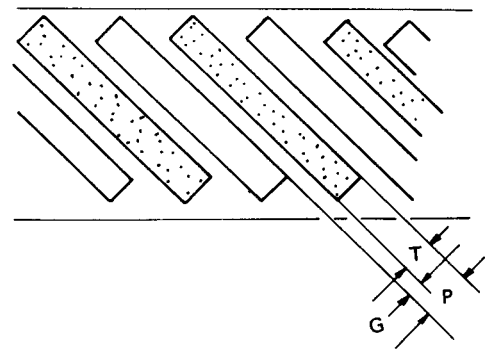
VT-6500E

VIDEO HOME SYSTEM

VHS ist die Abkurzung fur Video Home System. Die wohl wichtigsten Faktoren, die die Große eines Videorecorders bestimmen, sind das Cassetten-Format (Bandbreite und Bandlänge) sowie der Durchmesser der Bildkopftrommel. Um hohes Leistungsvermogen, lange Aufnahmezeiten usw. verwirklichen zu konnen, konnen nicht einfach das Bandformat und der Bildkopftrommel-Durchmesser herkommlicher Videorecorder reduziert werden. Die Losung des Problems kam mit der Entwicklung des Video Home Systems, bei dem der spezifische Bandverbrauch pro Zeiteinheit auf etwa 1/8 und der Bildkopftrommel-Durchmesser auf ca. 1/1,8 der bei konventionellen Videorecordern üblichen Wertes reduziert werden konnte.
Mit dem verringerten Bandverbrauch pro Zeiteinheit konnten nicht nur der Videorecorder verkleinert, sondern auch die Betriebskosten erheblich gesenkt werden.
Dieses neue System ist nachfolgend kurz beschrieben: Verschiedene Konstruktionsdetails führten zu einer wesentlichen Verbesserung des Bandlaufwerkes; dazu zählen z.B. die direkt antreibenden Motoren für die Bildkopftrommel und die Antriebswelle bzw. die mit variablem Ausgang versehen Schaltregelung des Bandlaufwerkes, die fur eine geringere Leistungsaufnahme sorgt. Ein Digital-Servo-System steuert die Servo-Regelung, wogegen ein Mikroprozessor alle Bandlauffunktionen uber leichtgangige Tipptasten ansteuert. Diese Systeme, die zu einer Miniaturisierung des Videorecorders fuhrten, sind im Abschnitt "System-Regelung" in allen Einzelheiten beschrieben.

1-1 Hochdichtes Aufnahmesystem

Bei konventionellen Videorecorder-Systemen ist ein Leerraum (Rasen) zwischen den Videospuren erforderlich, um ein Übersprechen zu vermeiden und Toleranzen von unterschiedlichen Geräten aufnehmen zu konnen.
Wenn daher eine Maschine entwickelt werden könnte, bei der keine Maßtoleranzen und Übersprechstorungen auftreten wurden, dann konnte auf den Rasen sollstandig verzichtet werden, was zu einer wesentlichen Verkurzung der Bandlänge pro Zeiteinheit führen wurde. Die Bandlänge könnte weiter verkürzt werden, wenn mit geringeren Bandvorschubgeschwindigkeiten gearbeitet würde, was bei herkömmlichen Systemen aber aufgrund des damit verbundenen Signal-Storabstandes nicht moglich ist.
In Abb. 1 ist das Spurschema eines konventionellen Systems mit der Videospurteilung (P) gezeigt.
Um die erforderliche Bandlange pro Zeiteinheit zu reduzieren wurde beim VHS-System die Videospurbreite (T) verringert, wobei gleichzeitig auf den Rasen (G) vollständig verzichtet wurde, wie es in Abb. 2 dargestellt ist. Durch diese Maßnahmen konnte die Videospurteilung auf etwa 1/3 des herkommlichen Wertes reduziert werden.
Verwirklicht wurden diese Maßnahmen wie folgt: Durch eine Verkleinerung der Spurbreite des Videokopfes konnte gemaß Abb. 3 die Videospurbreite (T) reduziert werden, wobei durch den Wegfall des Leerraumes (Rasen) zwischen den Videospuren natürlich auch die Videospurteilung (P) wesentlich verringert wurde.



T:	Breite der Videospur	min. 100 µm
G:	Breite des Rasens	min. 40 µm
P:	Videospurteilung	173 µm

Abb. 1 Spurschema eines konventionellen Video-Systems

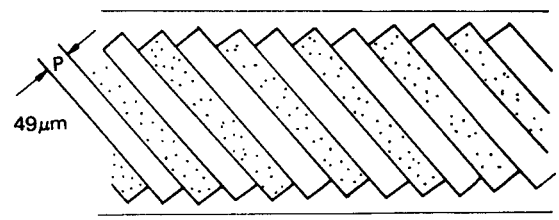


Abb. 2 Spurschema des VHS-Systems

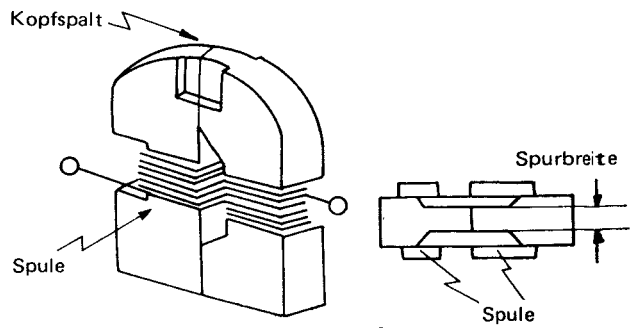


Abb. 3 Schema des Videokopfes

Unter den genannten Bedingungen bleibt jedoch das Problem des verschlechterten Signal-Storabstandes ungelöst; das zur Uberwindung dieses Problems eingesetzte Verfahren wird spater beschrieben.

1.2 Entwicklung eines neuen Videokopfes und Video-Magnetbandes

Das Herz jedes Videorecorders bildet der Videokopf, der in der drehenden Bildkopftrommel untergebracht ist. Auch bei verringerter Bandlange ist eine Miniaturisierung des Videorecorders nicht moglich, wenn nicht gleichzeitig der Durchmesser der Kopftrommel verringert wird.
Durch einfache Verkleinerung der Kopftrommel ist dieses Problem jedoch nicht zu losen, da sich sonst anhand der

Tabelle 1. Vergleich verschiedener Videorecorder

Benennung/Standard	Konventionelles System	VHS-System
Videokopf-Spaltbreite	1,0 µm	0,3 µm
Relativgeschwindigkeit	8,9 m/s	4,85 m/s
Aufgezeichnete Wellenlänge (Signalfrequenz 5 MHz)	1,8 µm	0,97 µm
Bandvorschubgeschwindigkeit	19,05 cm/s	2,339 cm/s
Kopftrommeldurchmesser	11,58 cm	6,2 cm

verringerten relativen Geschwindigkeit zwischen Videokopf und Magnetband eine verschlechterte Bildqualität ergibt. Eine Lösung brachte erst die Entwicklung eines neuen Videokopfes und eines neuen Video-Magnetbandes.

Bei Magnetbandaufnahme mit Hilfe von Videorecordern oder Tonbandgeräten muß die Bandvorschubgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der aufzuzeichnenden Frequenz erhöht werden, um auch höhere Frequenzanteile aufzeichnen zu können. Bei Videorecordern konnte diese Relativgeschwindigkeit dadurch erhöht werden, daß drehende Videoköpfe verwendet werden. Bei dem neuen VHS-System wird ein Videokopf mit einem Kopfspalt von nur 0,3 µm verwendet, wodurch der Kopftrommeldurchmesser auf ganze 6,2 cm verkleinert werden konnte, was etwa der Hälfte des bei konventionellen Systemen gewohnten Wertes entspricht. Der verkleinerte Kopftrommeldurchmesser führte natürlich zu einer Miniaturisierung des gesamten Videorecorders.

In Tabelle 1 sind die Hauptdaten konventioneller Systeme mit denen des VHS-Systems verglichen.

Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, daß die Bandvorschubgeschwindigkeit des VHS-Systems auf 1/8, der Kopftrommeldurchmesser auf 1/2 der herkömmlichen Werte reduziert werden konnten. Mit diesen Verbesserungen konnte der VHS-Videorecorder kompakter ausgeführt werden, wobei gleichzeitig eine längere Spieldauer erzielt wurde.

Da auf konventionellen Magnetbändern extrem hohe Frequenzen nicht aufgezeichnet werden können, wurde ein neues Video-Magnetband extrem hoher Aufnahmedichte entwickelt, das die Aufzeichnung von extrem kurzen Wellenlängen (0,97 µm) gestattet.

Aufgrund der obigen Maßnahmen konnte nicht nur die Bandlänge verkürzt, sondern auch das gesamte System wesentlich kompakter ausgeführt werden.

Wie bereits erwähnt, führt dieses hochdichte Aufnahmesystem zu den folgenden Problemen, wenn nicht geeignete Maßnahmen getroffen werden.

*Interferenzprobleme zwischen benachbarten Videospuren, da auf den Leerraum (Rasen) zwischen den einzelnen Spuren verzichtet wurde.

*Probleme hinsichtlich des Signal-Störabstandes aufgrund der verringerten Videospurbreite und der reduzierten Relativgeschwindigkeit.

1-3 Azimut-Aufnahmesystem

Das VHS-Aufnahmesystem unterteilt das Videofarbsignal des PAL-Systems in ein Leuchtdichtesignal (Luminanz) und ein Farbdifferenzsignal (Chroma).

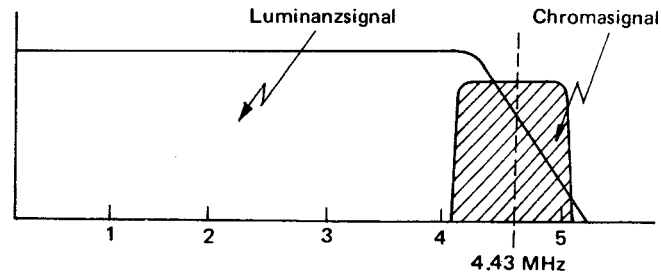


Abb. 4 Frequenzspektrum der PAL-Signale

Das Luminanzsignal wird frequenzmoduliert, um den Synchronboden des Synchronsignals auf 3,8 MHz und das Maximum an Weiß auf 4,8 MHz festzulegen; danach erfolgt eine Überlappung mit einem umgewandelten Chroma-Trägersignal von 627 kHz und die Aufzeichnung auf Magnetband.

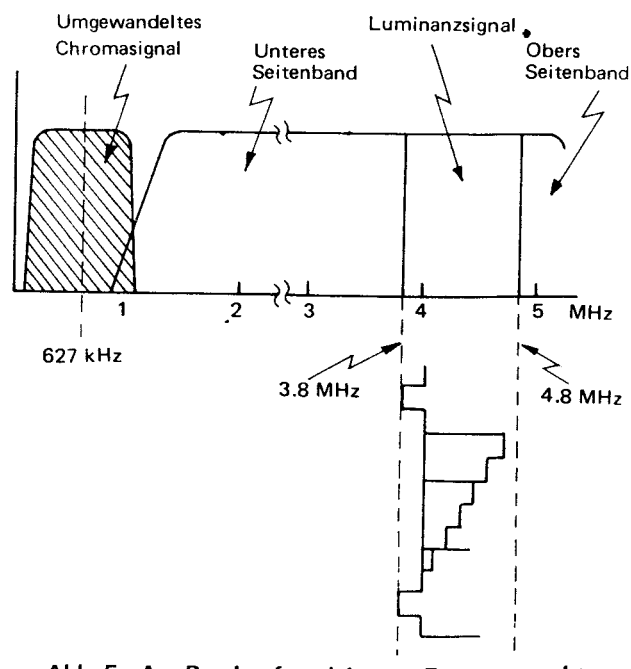


Abb. 5 Am Band aufgezeichnetes Frequenzspektrum

Das umgewandelte Chromasignal wurde so gewählt, daß seine Frequenz mit der Energie der Signalkomponenten des FM-Luminanzsignals einen bestimmten Zusammenhang aufweist.
Bei konventionellen Videorecordern ist der Kopfspalt des Videokopfes senkrecht zur Richtung der Videospuren angeordnet, wie es in Abb. 6 dargestellt ist.

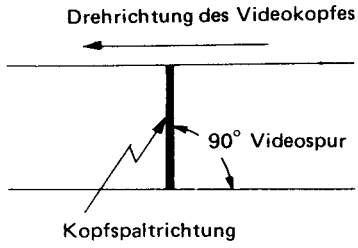


Abb. 6 Rechter Winkel zwischen Videospur und Kopfspalt

Es ist leicht zu ersehen, daß der Wiedergabeausgang beachtlich reduziert wird, wenn es zu unterschiedlichen Kopfspaltwinkeln zwischen Aufnahme und Wiedergabe kommt. Dies wird mit Azimut-Verlust bezeichnet.
Beim VHS-System wurde der Winkelversatz (Azimut) des Videokopfspalts auf +6° und −6° für die Videoköpfe (CH-1 bzw. CH2) festgelegt, beträgt also insgesamt 12°. Dieses Spurschema ist in Abb. 7 dargestellt.

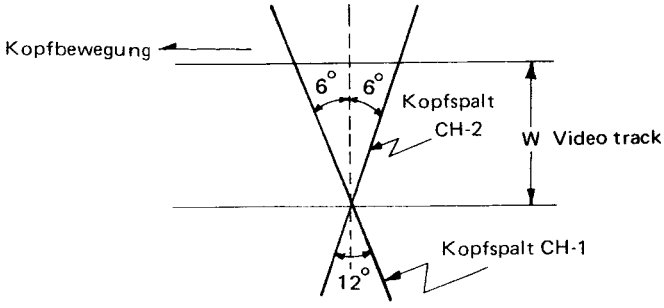
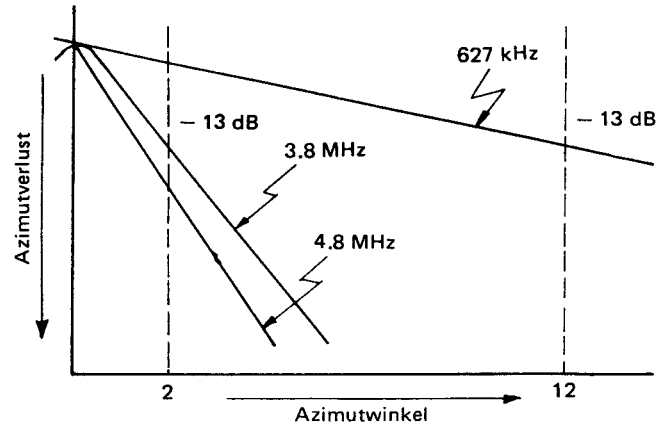


Abb. 7 Azimutwinkel des VHS-Systems

In Abb. 8 wurde der Azimutverlust für die in Abb. 5 gezeigten Signalfrequenzen von 3,8 MHz, 4,8 MHz und 627 kHz berechnet.



(**Hinweis:** Das Diagramm ist eine Vereinfachung, da der tatsächliche Verlauf einer Sinuswelle entspricht.)

Abb. 8 Azimutverlust für verschiedene Frequenzen

Durch die Verwendung eines Azimutwinkels von 12° konnte daher ein Übersprechen von Signalkomponenten benachbarter Videospuren der Luminanzsignal-Trägerkomponenten von 3,8 ~4,8 MHz vollständig eliminiert werden. Mit anderen Worten, bei der Wiedergabe kommt es praktisch zu keinen Einstreuungen der auf Videospur CH-1 (CH-2) aufgezeichneten Signalen in die Signale der Videospur CH-2 (CH-1).

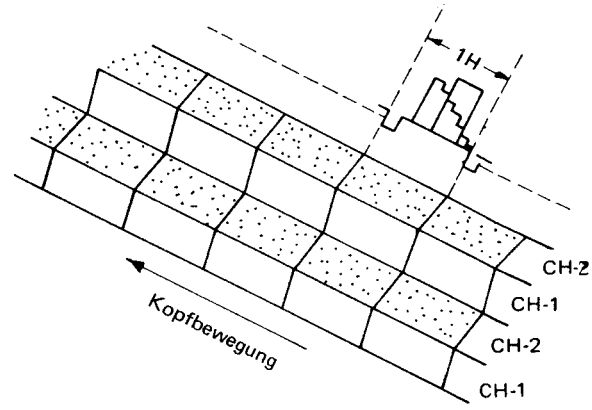


Abb. 9 Azimut-Aufnahme

Dieses Verfahren löst das durch das Luminanzsignal verursachte Übersprechproblem; das Übersprechen der Chromakomponente kann jedoch nicht durch das Azimut-Aufnahmesystem alleine gelöst werden.
Das letzgenannte Problem wird durch das neuentwickelte Farbphasenverschiebungs-Aufnahmesystem gelöst.

1.4 Neues Farbaufnahmesystem (Farbsättigungs-Phasenverschiebungs-Aufnahmesystem)

Da das Chromasignal amplitudenmoduliert in einem niederen Frequenzbereich (627 kHz ±500 kHz) aufgezeichnet wird, kann durch unterschiedlichen Azimutwinkel der Videoköpfe (wie sie für die hochfrequenten Luminanzsignale verwendet werden) das Übersprechen nicht eliminiert werden. Um ein Übersprechen zwischen benachbarten Videospuren zu vermeiden, wurde daher ein neues Farbphasenverschiebungs-Aufnahmesystem entwickelt, dessen Blockschaltbild nachfolgend dargestellt ist:

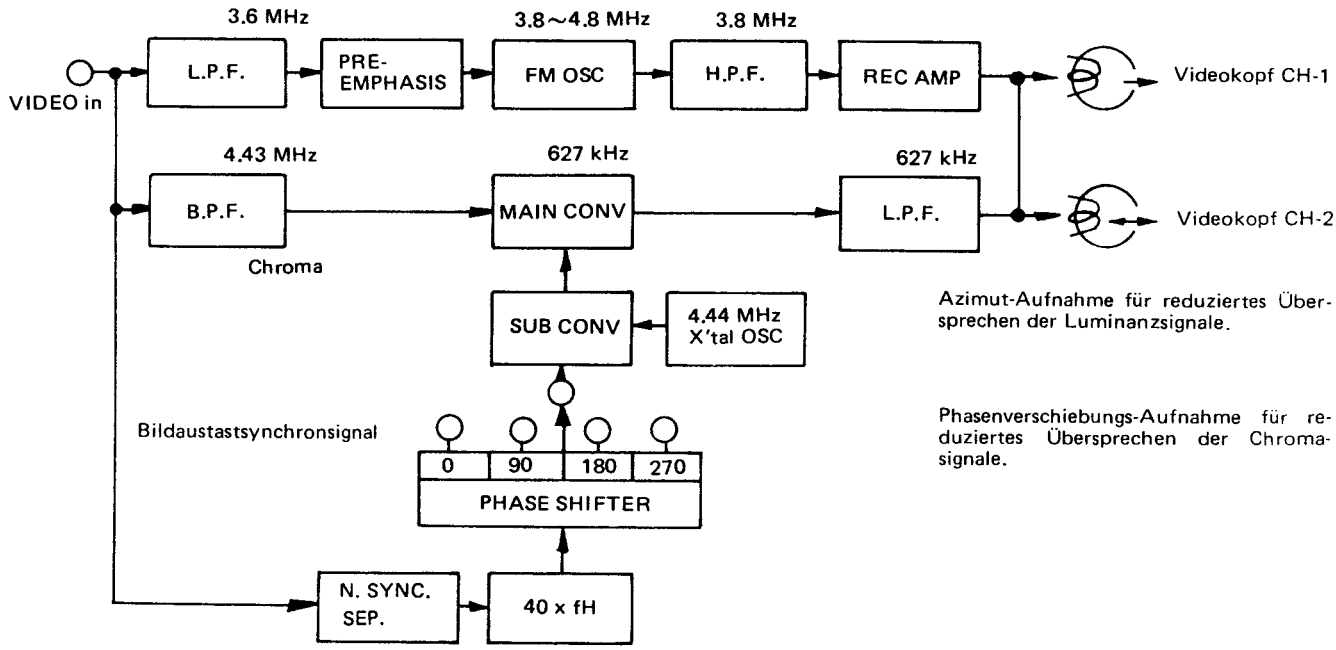


Abb. 10 Blockschaltbild des Aufnahmesystems

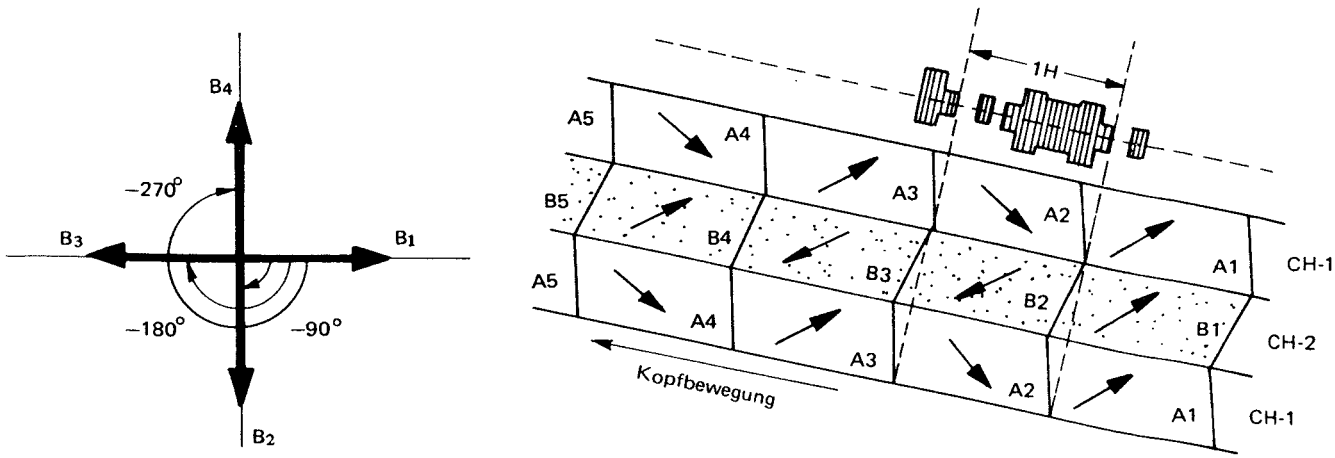


Abb. 11 Phasenverschiebungs-Aufnahmesystem

Aufnahme:
Auf Videospur CH-2 wird das Chromasignal ohne Phasenverschiebung aufgezeichnet.
Auf Videospur CH-2 wird das Chromasignal mit einer Phasenverzögerung von 90° alle 1H aufgezeichnet.

Dieses Aufnahmesystem kann mit Vektoren im Spurschema gemäß Abb. 11 dargestellt werden. Bei der Wiedergabe der Chrominanzsignale werden die Phasen wieder ausgerichtet, um das Ausgangssignal zu erzeugen, wobei das Übersprechen wie folgt reduziert wird.
Wenn in Abb. 11 die Videospur CH-1 vom Videokopf CH-1 wiedergegeben wird, dann ergeben sich die folgenden Signal- und Übersprechkomponenten:
Signalkomponente: A . . . . . Widergabe ohne Phasenverzögerung.
Übersprechkomponente: B . . . . . Widergabe mit einer Phasenverzögerung von 90° alle 2H.

Die alle 2H stattfindende Phasenverzögerung dient zur Aufhebung der Übersprechkomponente B.
Es ergibt sich das resultierende Ausgangssignal aus X (Ausgangsverzögerung 2H) und Y (Ausgang ohne Verzögerung):
Signalkomponente: $A_0 + A_2, A_1 + A_3, A_2 + A_4$ . . . . . .
Übersprechkomponente: $B_0 + B_2, B_1 + B_3, B_3 + B_4$ . . . . .

Darin ist An = An+2 und Bn = Bn+2. Unter der Voraussetzung, daß das Farbsignal von um 2H getrennten Spuren gleich ist, wird die Signalkomponente auf den doppelten Wert angehoben, wobei gleichzeitig die Übersprechkomponente eliminiert wird.
Dieses Verfahren gestattet also direkte Aufzeichnung benachbarter Spuren ohne Rasen, ohne daß es zu Übersprechproblemen kommt.

2H Verzögerung
1. Verzögerung des Signals um 2H.
2. Durchlaß nur der Chromasignalkomponente.

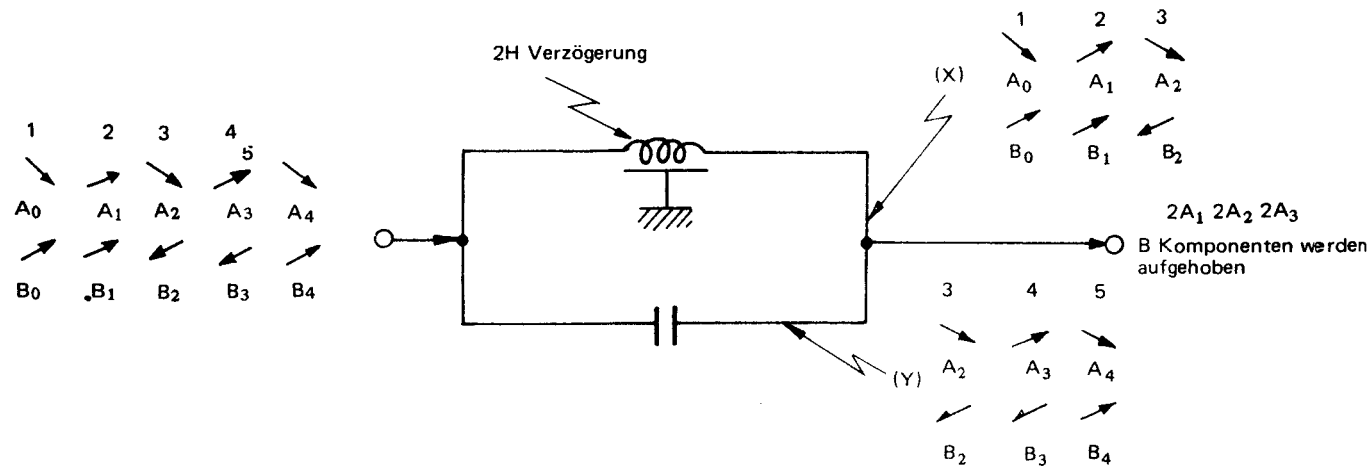


Abb. 12 Rolle der 2H Verzögerung

SYSTEM-REGELUNG

1. Beschreibung der System-Regelung

Die System-Regelung stellt Störungen udgl. im Videorecorder fest und bestimmt die Funktion des Videorecorders. Bei auf Wiedergabe geschaltetem Gerät, sorgt die System-Regelung dafür, daß bei eingesetzter Cassette der Einfädelmotor angetrieben und die Hauptbremse freigegeben werden, das Band von den Führungsrollen aus der Cassette gezogen und um die Kopftrommel geführt wird; danach wird die Andruckrolle gegen die Antriebswelle gedrückt und die Wiedergabe beginnt.
Während des Einfädelns arbeitet der Muting-Schaltkreis, wobei gleichzeitig der Kopftrommel-Motor eingeschaltet wird. Wird in diesem Zustand eine Störung festgestellt oder auf die Stoppfunktion geschaltet, dreht der Einfädelmotor im umgekehrten Drehsinn, die Andruckrolle hebt von der Antriebswelle ab, die Wickelspulenbremse wird betätigt und der Bandtransport stoppt. Gleichzeitig beginnt sich der Wickeltellermotor im umgekehrten Drehsinn zu drehen, so daß das Band in Abhängigkeit von der Bewegung der Führungsrolle wieder auf die Vorratsspule d.h. in die Cassette gespult wird. Danach wird die Wickeltellerbremse freigegeben, worauf der Einfädelmotor und der Wickeltellermotor abschalten; die Hauptbremse wird wiederum betätigt, um den Bandtransport zu stoppen.
Zu diesem Zeitpunkt werden auch der Antriebswellenmotor und der Kopftrommelmotor abgeschaltet.
Die System-Regelung steuert also das Bandlaufwerk und alle Funktionschaltkreise des Videorecorders.
Die Wiedergabe/Stoppfunktion (PLAY - STOP) wurde hier als Beispiel beschrieben; alle anderen Bandlauffunktionen bzw. der Übergang von einer Funktion auf eine andere sind später in dieser Anleitung erläutert.

2. Rolle der System-Regelung

Die System-Regelung dieses Videorecorders besteht aus den Eingangssensoren (Kondensatsensor, Bandendensensor usw.), den verschiedenen Schaltern (Cassettenhalterschalter, Löschschutzschalter, Funktionsschalter usw.), den Ausgangsrelais und den zu steuernden Motoren, die alle um einen 1-Chip Mikroprozessor (im weiteren μP genannt) (Typenbezeichung HD-44820A17) auf der System-Regelungs-Leiterplatte gruppiert sind.
Die Teile dieser Schalter und Motoren befinden sich an den angegebenen Positionen, wobei die Eingangselemente die Systemdaten an den μP übertragen, der diese verarbeitet und anhand dieser Daten die Ausgangselemente steuert.
Die Aufgaben der System-Regelung sind nachfolgend beschrieben und in Abb. 1 dargestellt.

1. **Regelung der Stromversorgung**
   Da es sich bei diesem Gerät um einen tragbaren Videorecorder handelt, wird die Stromversorgung mit Hilfe des OPERATE Schalters, der Sparschaltung (bei Batteriebetrieb) und der Timer-Funktion bei gleichzeitiger Verwendung des Video-Tuners gesteuert.

2. **Regelung der Funktionstasten-Eingabe**
   Der μP empfängt die Daten vom Löschschutzlamellen-Detektor sowie von den Funktionstasten an der Frontplatte, der Fernbedienung bzw. an der Kamera. Falls keine Störung im Videorecorder vorliegt, verarbeitet der μP die empfangenen Tastenbefehle.

3. **Regelung des Ein-/Ausfädelns**
   Der μP empfängt die Funktionstastenbefehle (Eingänge) und schaltet den Einfädelmotor und den Wickeltellermotor ein, um den Videorecorder auf die gewünschte Funktion zu schalten.
   Sobald der μP ein Signal empfängt, das der angewählten Betriebsart entspricht, schaltet der μP die genannten Motoren ab.

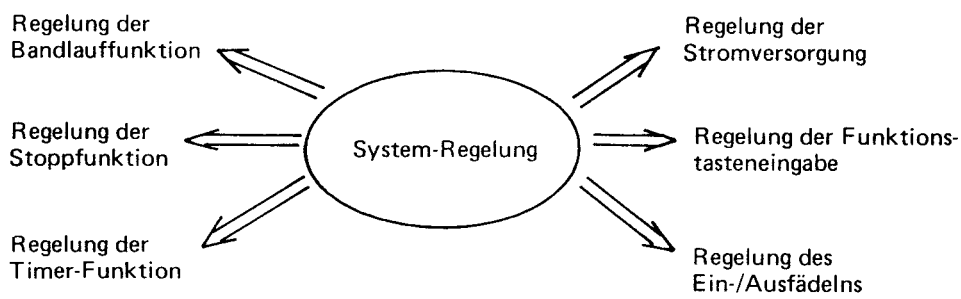


Abb. 1 Rolle des System-Regelung

4. Regelung der Bandlauffunktionen

Sobald ein bestimmten Bandlaufbefehl eingegeben wird, steuert der μP mechanisch den Ein-/Ausfädelvorgang, schaltet den Kopftrommel- und den Antriebswellenmotor sowie die entsprechenden Kontrollampen ein und wählt die der Bandlauffunktion entsprechenden Schaltkreise der Servo-/Audio-/Video-Systeme aus.

5. Regelung der Stoppfunktion

Der μP gibt den Stoppbefehl an alle Baugruppen aus, wenn die folgenden Bedingungen zutreffen.

Wenn ein anormaler Zustand im Bandlaufwerk festgestellt wird . . . . . Störung
Wenn das Bandende erreicht ist . . . Bandendendetektor
Nach Wiederherstellung der Stromversorgung bei Stromausfall . . . . . Rückstellung
Wenn die Stopptaste betätigt wird . . . . . Stopptaste

6. Regelung der Timer-Aufnahmefunktion

Regelung unbeaufsichtigter Bandmitschnitte, wenn der Videorecorder in Verbindung mit dem Video-Tuner verwendet wird und dessen Timer voreingestellt ist.

3. Mikroprozessor HD44820A17

Bei Modell HD44820A17 handelt es sich um einen 4-Bit 1-Chip Mikroprozessor (μP) (Bezugsfrequenz 400 kHz), der in einem flachen Gehäuse untergebracht ist.

μP Stiftbelegung

Die Stiftbelegung des μP ist in Tabelle 1 auf Seite 130 beschrieben, wogegen die Abb. 2 das entsprechende Diagramm der Peripherieelemente des μP zeigt.

Die Stifte 1 bis 5 weisen im aktivierten Zustand einen niedrigen Pegel (Nullpegel = Lo) auf und steuern den Einfädel- und den Wickeltellermotor.
Von den genannten Stiften dienen die Stifte 1 und 2 für die Steuerung des Einfädelmotors, der auch die Führungsrolle und die Antriebsrolle betätigt.

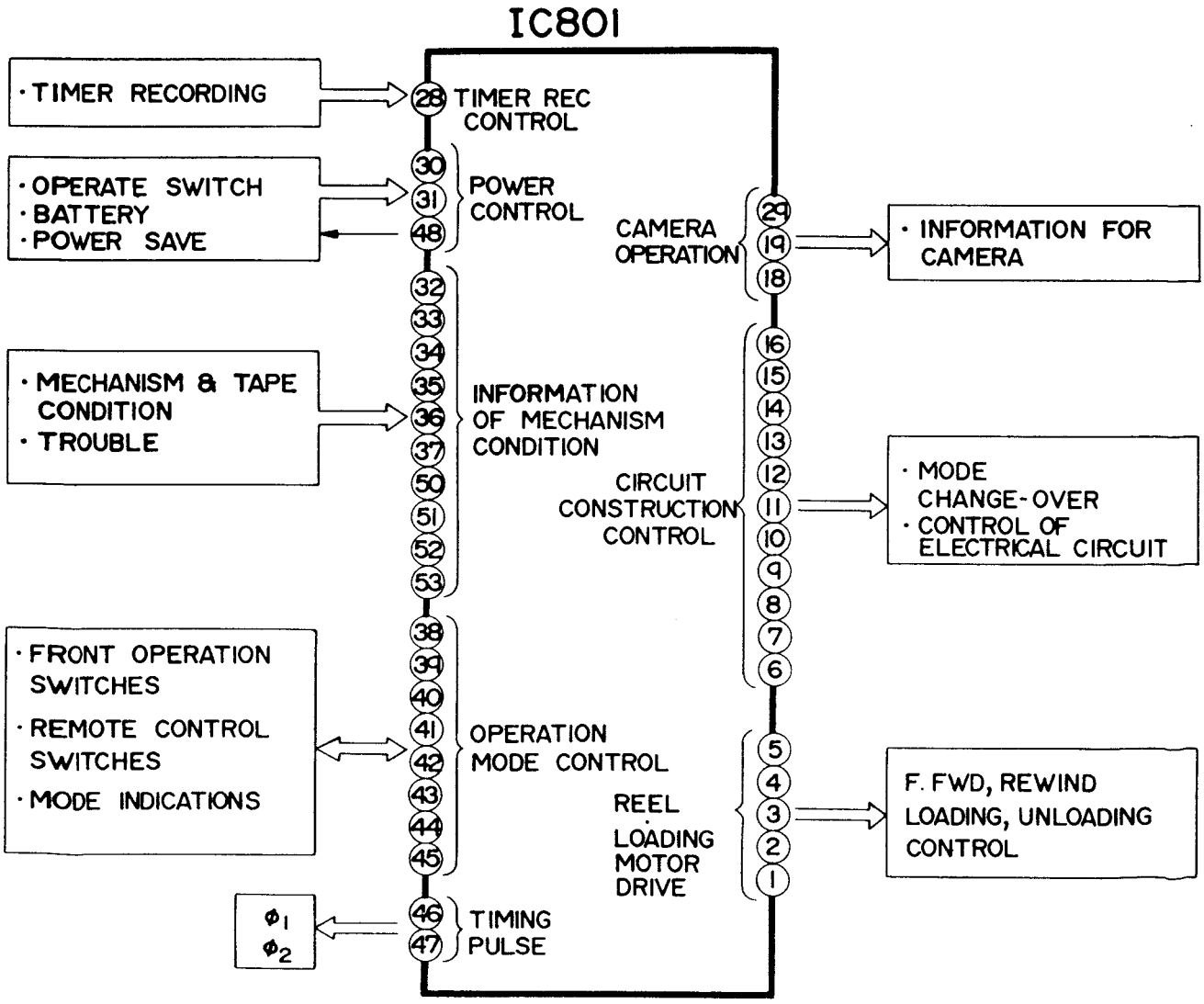


Abb. 2 Diagramm der Peripherieelemente des μP

Die Drehung des Einfädelmotors bestimmt die Position der Führungsrolle; der Drehwinkel des Einfädelzahnrades wird durch einen Sensorschalter festgestellt, der den Drehsinn des Einfädelmotors bestimmt; der Einfädelmotor wiederum bewegt die Führungsrolle und die Andruckrolle in die entsprechende Position.
Die Stifte 6 bis 16 sind die Ausgangsklemmen und weisen im aktivierten Zustand einen Nullpegel (Lo) auf (ausgenommen Stift 6). Der Schaltkreis ist so ausgebildet, daß die Schaltkreise für das Audio-, Video- bzw. Servo-System in Abhängigkeit von der angewählten Funktion arbeiten.
Die Stifte 13 bis 16 dienen als Ausgänge für die Schaltkreiswahl bei Aufnahme oder Wiedergabe (REC und PB) usw. als Kombination dieser Stifte. Diese Kombinationen sind in der Tabelle auf Seite 119 aufgeführt.

Beispiel: Ausgang während der Aufnahme:
Stift 14: Lo Stifte 13, 15, 16: Hi

Die Stifte 18, 19, 29 sind die Eingangsklemmen für die Kamerasignale und haben Vorrang über andere Eingänge, wenn eine Kamera verwendet wird.
Die Stifte 18 und 19 weisen im aktiven Zustand einen hohen Pegel (Hi) auf, wogegen Stift 19 bei Nullpegel (Lo) aktiviert ist.

Der Stift 28 dient als Eingangsklemme für Timer-Aufnahme; bei unbeaufsichtigten Bandmitschnitten mittels Timer werden die gleichen Vorgänge wie bei normaler Aufnahme durchgeführt. Aktiviert bei Nullpegel (Lo).

Die Stifte 30, 31, 48 dienen für die Regelung der Stromversorgung; Stift 31 empfängt der Befehl des OPERATE Schalters, wogegen die Stifte 30 und 48 als Datenklemmen bei Batteriebetrieb dienen. Alle Stifte sind bei Nullpegel (Lo) aktiviert.

Die Stifte 32 bis 37 und 50 bis 53 sind Eingangsklemmen für den Betriebszustand, an die die verschiedenen Sensoren und Schalter angeschlossen sind. Diese Stifte stellen den Antriebszustand bzw. Störungen des Bandlaufwerkes fest und sorgen dafür, daß der Videorecorder auf die angewählte Bandlauffunktion bzw. auf die STOP Funktion geschaltet wird.
Stifte 36, 37, 51, 52 : Aktiviert bei hohem Pegel (Hi)
Stifte 32, 33, 34, 35, 50, 53: Aktiviert bei Nullpegel (Lo)

Die Stifte 38 bis 45 dienen als Bandlauffunktions-Empfangsklemmen und werden für Ein- und Ausgangssignale verwendet (ausgenommen Stift 38). Bei anliegendem Ausgang dienen diese Stifte für das Einschalten der entsprechenden Funktionsanzeigen.
Stift 38: Aktiviert bei hohem Pegel (Hi)
Stifte 39 bis 45: Aktiviert bei Nullpegel (Lo)

Die Stifte 46 und 47 sind die dynamischen Zeitimpulsklemmen; in Abhängigkeit von diesen Zeitimpulsen werden die Eingänge der Fernbedienung, der Funktionstasten an der Frontplatte sowie die Beleuchtung der Kontrollampen gesteuert.

4. Stromversorgung

Der Stromversorgungskreis dieses Videorecorders besteht aus der Stromversorgungs-Wahlschaltung (Stromversorgung vom Tuner, Netzgerät oder Akku), dem Gleichspannungsregler (GS/GS-Konverter, der die so erhaltene Spannung auf den erforderlichen Wert für den Betrieb der Funktionsschaltkreise, der Motoren und des μP transformiert) und dem μP, der den genannten Spannungsregler und die Stromversorgungs-Wahlschaltung steuert (besteht eigentlich aus einem Sperrelais und einem IC für dessen Antrieb).

Eine NiCd-Batterie wird für diese Einheit verwendet, um wirkungsvollen Betrieb sicherzustellen.

Während des Aufladens der Akkubatterie wird die Stromstärke durch den Regelkreis im Tuner (oder Netzgerät) gesteuert, wogegen während des Betriebes des Videorecorders die Regelung durch den Mikroprozessor des System-Regelung erfolgt.

4.1 NiCd-Akkubatterie

Im Vergleich mit konventionellen Batterien weist die NiCd-Akkubatterie die in Tabelle 1 aufgeführten Vorteile auf.
Für den Schutz der in dieses Gerät eingebauten NiCd-Akkubatterie sind an der negativen (–) Batterieseite ein bei 45° bis 47°C ansprechender Thermostat und an der positiven (+) Batterieseite eine thermische Sicherung (89°C) sowie eine 10A Sicherung eingebaut. Der entsprechende Schaltkreis der NiCd-Batterie ist in Abb. 3 dargestellt.
Thermostat
Beim Aufladen der NiCd-Batterie kommt es zu einer Zerlegung der Batterieflüssigkeit. Die Kathode absorbiert eine geringe Kapazität und an der Anode wird Sauerstoffgas (O_2) erzeugt, wodurch es zu einer Erwärmung kommt (Oxydation der Kathode).

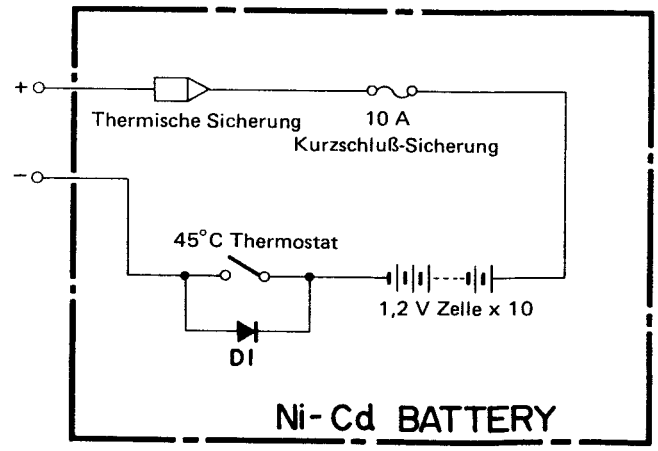


Abb. 3 NiCd-Akkubatterie

Tabelle 1. Vergleich der Batterien

	Blei-Batterie	NiCd-Batterie
Ladeverfahren	Konstante Spannung (15,7V)	Konstante Stromstärke (1,5A)
Überladungsfestigkeit		Hoch
Aufladezeit	4 bis 8 Stunden	1 Stunde (Schnelladung)
Entladeeigenschaften	Hohe Entladung ergibt großen Kapazitätsabfall.	Kleiner Innenwiderstand. Hoher Widerstand gegen übermäßige Entladung. Stabile Entladespannung. Ausgezeichnete Entladeeigenschaften bei niedriger Temperatur.
Ladezyklen	150 bis 200 Zyklen	400 bis 500 Zyklen
Lagerung	Lagerung nur im aufgeladenen Zustand, wobei halbjährlich ein Aufladen erforderlich ist.	Lagerung über längeren Zeitraum möglich.
Selbstentladung	0,1% pro Tag; Selbstentladung über 6 Monate oder länger.	0,7% pro Tag; Nullkapazität innerhalb von 3 bis 4 Monaten.
Gewicht/Volumen	750g	Etwa 80% einer Bleibatterie gleicher Kapazität (600g).
Preis		Doppelter Preis einer Blei-Batterie
Kapazität	2V/Zelle x 6 = 12V	1,2V/Zelle x 10 = 12V

Aufgrund der Erwärmung wird der Thermostat geöffnet, so daß nach Beendigung des Aufladevorganges der Ladekreis unterbrochen wird.

Thermische Sicherung
Die thermische Sicherung löst bei einer Temperatur von 89°C aus, um Beschädigungen aufgrund eines übermäßigen Temperaturanstiegs zu vermeiden, wie er bei schadhaftem Thermostat oder falscher Polung auftreten könnte.

10A Sicherung
Diese Sicherung schützt das Gerät vor zu hoher Stromstärke, wie sie bei Kurzschlüssen udgl. auftreten könnte. Jede einzelne Zelle der Batterie ist mit einem explosionssicherem Sicherheitsventil ausgestattet, um Unfälle aufgrund zu hohen Innendruckes zu vermeiden.

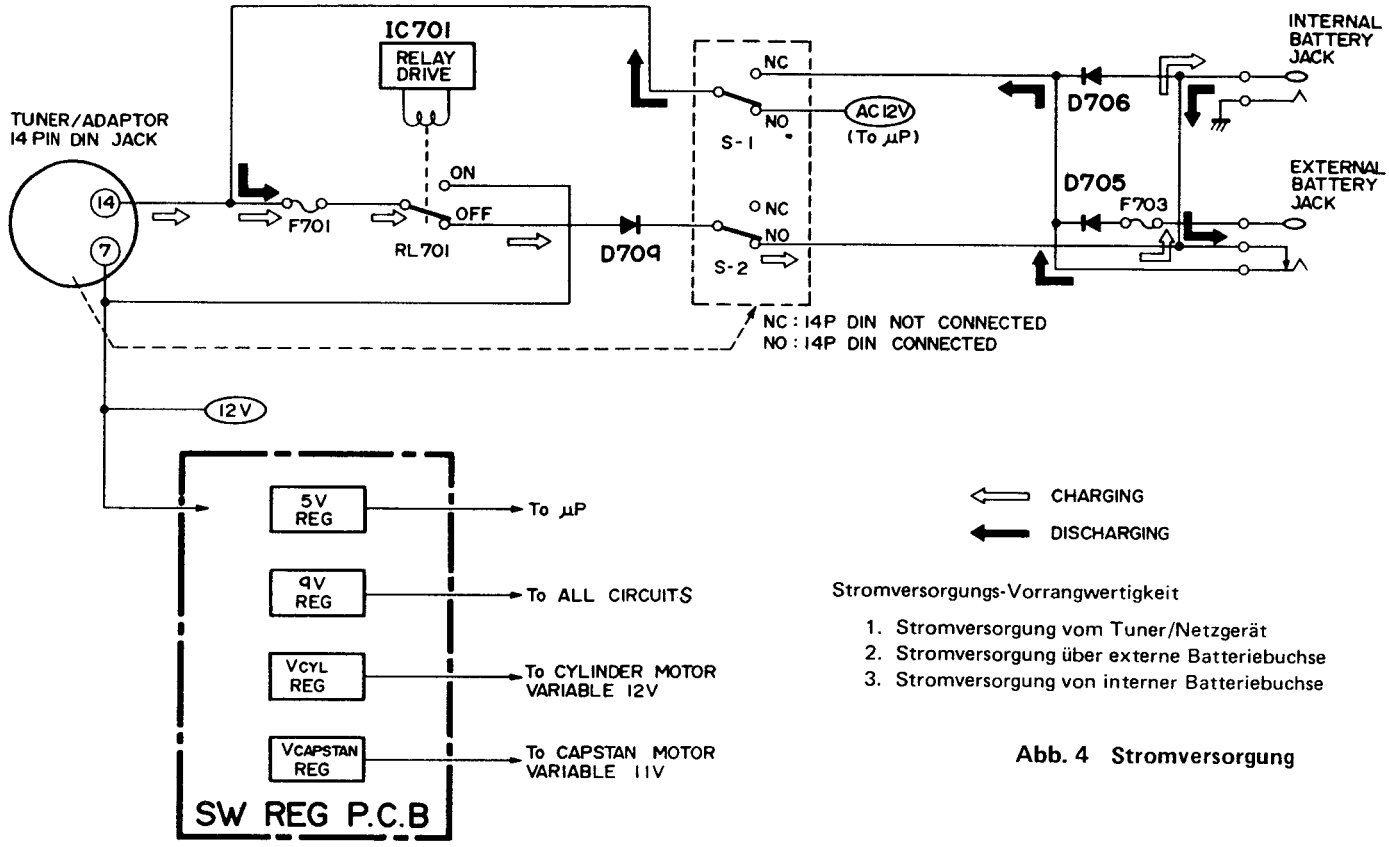
Ausgeprägte Gasabsorption, Überladungseigenschaft, Temperaturänderungs-Charakteristik und Klemmespannung sind so ausgelegt, daß auch bei einem schnellen Aufladen, die obigen Schutzeinrichtungen richtig ansprechen.

Normalerweise ergibt sich ein höherer Wirkungsgrad wenn die Batterie bei geschlossenem Thermostat entladen wird. Um aber ein Entladen auch bei geöffnetem Thermostat zu ermöglichen, wurde eine Diode parallel zum Thermostat geschaltet.

4.2 Stromversrogungskreis

Die Stromversorgung des Videorecorders erfolgt entweder vom Video-Tuner (interne Batteriespannung 18V und 12V Betriebsspannung des Videorecorders), von einer externen an den Videorecorder angeschlossenen Batterie oder von der eingesetzten Akkubatterie.

Bei abgeschaltetem Videorecorder wird die eingesetzte Akkubatterie automatisch über den Tuner oder das Netzgerät aufgeladen. Bei angeschlossener externer Batterie hat diese Vorrang über die eingesetzte Akkubatterie.



Stromversorgungs-Vorrangwertigkeit

1. Stromversorgung vom Tuner/Netzgerät
2. Stromversorgung über externe Batteriebuchse
3. Stromversorgung von interner Batteriebuchse

Abb. 4 Stromversorgung

In Abb. 4 ist der Stromversorgungskreis dargestellt. Im Stromversorgungskreis sind zwei Schalter eingebaut, wovon einer ein Relaisschalter RL701 ist und der andere Schalter in die 14-Pol DIN-Buchse eingebaut ist.
Das Ein/Ausschalten des Schalters RL701 erfolgt abwechselnd mit Hilfe des OPERATE Schalters; bei auf Position ON gestelltem OPERATE Schalter wird der Videorecorder mit Strom versorgt, wogegen die Position OFF für das Aufladen der internen Akkubatterie dient. Der in die DIN-Buchse eingebaute Schalter wird durch den Anschluß eines DIN-Steckers auf Position NO bzw. durch das Abtrennen des DIN-Steckers auf Position NC geschaltet. Die Aufgabe dieses Schalters ist es also, einen Schaltkreis für das Entladen der Batterie an der NC Seite zu bilden bzw. an der NO Seite den Stromkreis für die 12V Wechselspannung für den μP (AC 12V*1) zu schließen und einen Schaltkreis für das Entladen der internen Batterie mit Hilfe der Stromversorgung vom Tuner zu formen.

Stromversorgung bei angeschlossenem Tuner
Wird der OPERATE Schalter des Videorecorders einmal betätigt, dann wird dadurch der Schalter RL701 auf ON geschaltet, so daß die Spannung der Leitung zum Stift 14 der 14-Pol DIN-Buchse von 18V auf 12V ändert.

---

*1: AC 12V
Die 12V Wechselspannung dient als Signal, das dem μP mitteilt, daß die Stromversorgung uber den Tuner erfolgt. Wenn der μP dieses Signal empfängt, unterbricht der μP die Batterie-Sparschaltung im Inneren des μP und sperrt die Funktion des 5-Minuten-Timers.

Wenn der 5-Minuten-Timer anspricht, dann wird die Stromversorgung nicht unterbrochen, wenn das Gerät fur langer als 5 Minuten auf die Stoppfunktion geschaltet verbleibt.

Diese 12V Spannung wird zur Versorgung der Kamera verwendet und an den Spannungsregler zur Spannungsumformung sowie als "AC 12V" Signal an den μP übertragen. Der Spannungsregler reduziert diese 12V Spannung und erzeugt die folgenden Spannungen:

5V : Stromversorgung des μP, der das Herz der System-Regelung bildet.

9V : Hauptstromversorgung für den Antrieb des Videorecorders.

V_{CYL} : Variable 12V Spannungsversorgung für den Antrieb des Kopftrommelmotors.

$C_{CAPSTAN}$: Variable 12V Spannungsversorgung für den Antrieb des Antriebswellenmotors.

Die Rotationssignale des Kopftrommelmotors und des Antriebswellenmotors werden an die beiden Regler (V_{CYL}, $V_{CAPSTAN}$) zurückgeführt, um die variablen Spannungen zu regeln.

Diese 12V Spannung wird auch dem μP als "AC 12V" Spannung über den in die DIN-Buchse eingebauten Schalter S-1 zugeführt.

Wird der OPERATE Schalter bei eingeschalteter Stromversorgung betätigt, dann wird dadurch der Schalter RL701 auf Position OFF geschaltet; dadurch liegt an Stift 7 der DIN-Buchse des Tuners kein hoher Pegel (Hi) an, so daß die 12V Spannung wieder auf 18V wechselt.

Die 18V Spannung des Stiftes 14 wird für das Aufladen der internen Batterie über die Schalter RL701 und S-2 verwendet.

Stromversorgung bei angeschlossener Batterie und abgetrenntem Video-Tuner

Bei abgetrenntem Video-Tuner sind die beiden Schalter S-1 und S-2 auf Position NC geschaltet.

Wird nun der OPERATE Schalter einmal betätigt, dann wird der Schalter RL701 auf Position ON umgelegt, wodurch ein Strom von der internen und der externen Batterie über den eingeschalteten Schalter S-1 zur ON Seite des Schalters RL701 fließt; dies ist die 12V Stromversorgung.

Ist nur die interne Batterie angeschlossen, dann wird der Strom von der Batterie über die externe Batteriebuchse zugeführt. Sind dagegen beide Batterien angeschlossen, dann formen die beiden Ausgänge mit D705 und D706 eine ODER-Schaltung, so daß die Batterie mit der höheren Restkapazität zuerst entladen wird. Die Batterie wird nicht entladen, wenn die Stromversorgung durch nochmaliges Drücken des OPERATE Schalters abgeschaltet wird.

4.3 Ein/Ausschalten der Stromversorgung

Der OPERATE Schalter ist als nicht rastender Taster ausgebildet, so daß ein Schaltkreis verwendet wird, um den elektrischen Zustand aufrechtzuerhalten.

In Abb. 5 ist der OPERATE Schalter und dessen Peripherieschaltkreis zur Erhaltung des elektrischen Schaltzustandes dargestellt.

Der Schaltkreis zur Erhaltung des elektrischen Schaltzustandes besteht aus einem Relais-Treiberkreis, dem Stromstärkendetektor, der Stromversorgungs-ON/OFF-Verriegelung und dem μP.

Der Relais-Treiberkreis wird aus dem IC701 und einem Relaisschalter gebildet und schaltet die vom Tuner/Netzgerät kommende Stromversorgung (Ladespannung 18V/ Betriebsspannung des Videorecorders 12V) anhand der vom Stromversorgungs-ON/OFF-Verriegelungskreis kommenden Daten.

Der Stromstärkendetektor stellt während des Betriebes des Videorecorders fest, ob der Spannungspegel über oder unter dem vorgeschriebenen Wert (10,5V oder mehr) liegt. Liegt der vorgeschriebene Spannungspegel an, dann weist dieser Schaltkreis einen hohen (Hi) Ausgangspegel auf.

Der Stromversorgungs-ON/OFF-Verriegelungskreis stellt den Spannungspegel, die Anzahl der Betätigungen des OPERATE Schalters, die stabilisierte μP Stromversorgung usw. fest und hält der elektrischen Schaltzustand aufrecht.

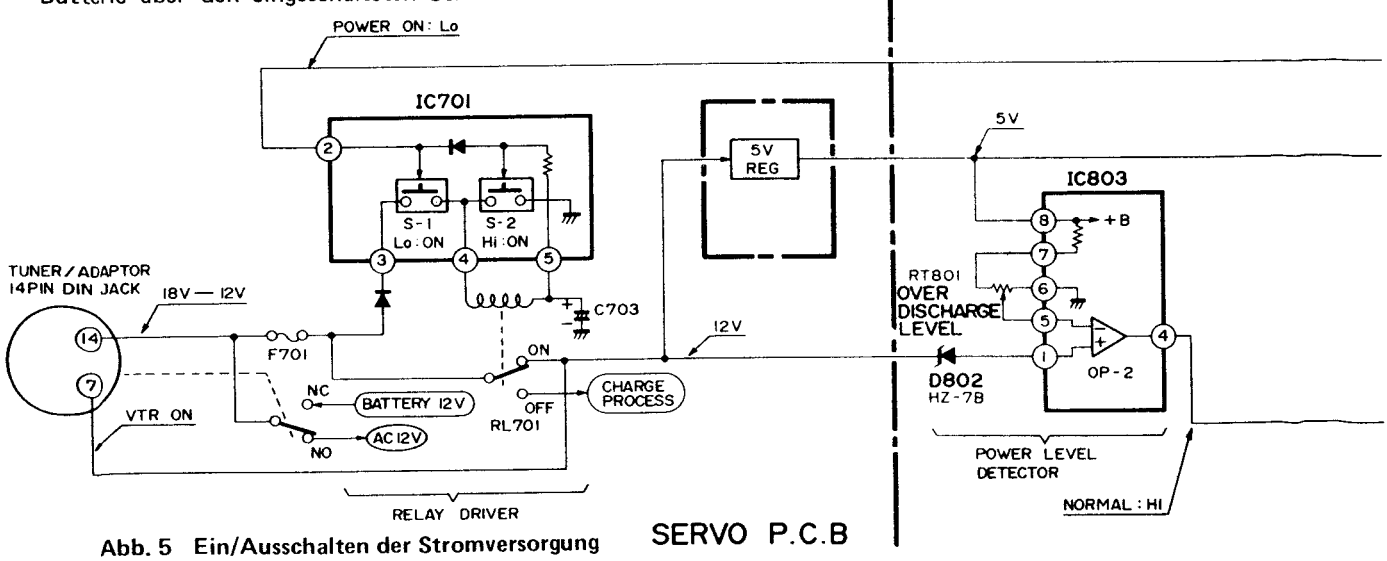


Abb. 5 Ein/Ausschalten der Stromversorgung

Die Ausgangsstifte sind die Stifte 2 und 12, die bei aktiviertem Schaltkreis einen hohen (Hi) Pegel aufweisen. Der Zustand des Verriegelungsrelais, d.h. die Aufrechterhaltung des Stromversorgungszustandes, ist im nachfolgenden Diagramm dargestellt.

Relais ON
- Nach einmaligem Drücken des OPERATE Schalters.
- Während der Timer-Aufnahme.

Relais OFF
- Nach dem Drücken des OPERATE Schalters bei eingeschaltetem Relais.
- Bereitschaftsfunktion für Timer-Aufnahme.
- Wenn die Batteriespannung bei Batteriebetrieb unter die spezifizierte Betriebsspannung (10,5V oder mehr) abfällt bzw. wenn die Stromversorgung unterbrochen wird (wenn der Stecker aus der Batteriebuchse oder aus der 14-Pol DIN-Buchse abgezogen wird).
- Nach mehr als 5 Minuten, wenn das Gerät bei Batteriebetrieb auf die Stoppfunktion geschaltet wurde.

Einschalten der Stromversorgung

(durch Betätigung des OPERATE Schalters)

Durch das Drücken des OPERATE Schalters wird IC701 Stift 2 geerdet und der Schalter S-1 wird geschlossen. Die an IC701 Stift 3 angelegte Spannung wird über S-1 an das Relais angelegt, so daß der Relaisschalter sofort auf die Position ON geschaltet wird.

Die angelegte Spannung beträgt dabei 18V; wird diese Spannung über das Relais an den Tuner übertragen, dann schaltet der Reglerkreis des Tuners von 18V auf 12V.

Die so erhaltene Spannung (12V) wird an die Spannungsregler-Leiterplatte und an den Spannungspegeldetektor der System-Regelungs-Leiterplatte angelegt. Der interne 5V Regler des Spannungsreglers wird aktiviert und erzeugt die Betriebsspannung für den μP.

Diese 5V Spannung wird auch an den Spannungspegeldetektor angelegt. Im Spannungspegeldetektor (IC803) wird diese 5V Spannung mit der vorher erwähnte 12V Spannung von D802 verglichen (OP-2). Beträgt die an IC803 Stift 1 anliegende Spannung dabei 10,5V oder mehr, nimmt der OP-2 Ausgang (IC803 Stift 4) einen hohen (Hi) Pegel an.

Gleichzeitig wird die 5V Spannung durch RT801 (Pegelregler für übermäßige Entladung) variiert, wodurch der Umformungspegel von OP-2 auf 10,5V eingestellt wird. Der hochpegelige Ausgang von IC803 Stift 4 wird an IC802 Stift 11 angelegt und öffnet das NAND Gatter in IC802. Dadurch überträgt das NAND Gatter den Ausgang des Flip-Flops der vorhergehenden Stufe. Die 5V Spannung des Spannungsreglers wird über einen Kondensator an IC802 Stift 4 angelegt und aktiviert das Flip-Flop. Der Ausgang des Flip-Flops nimmt dadurch einen Nullpegel (Lo) an.

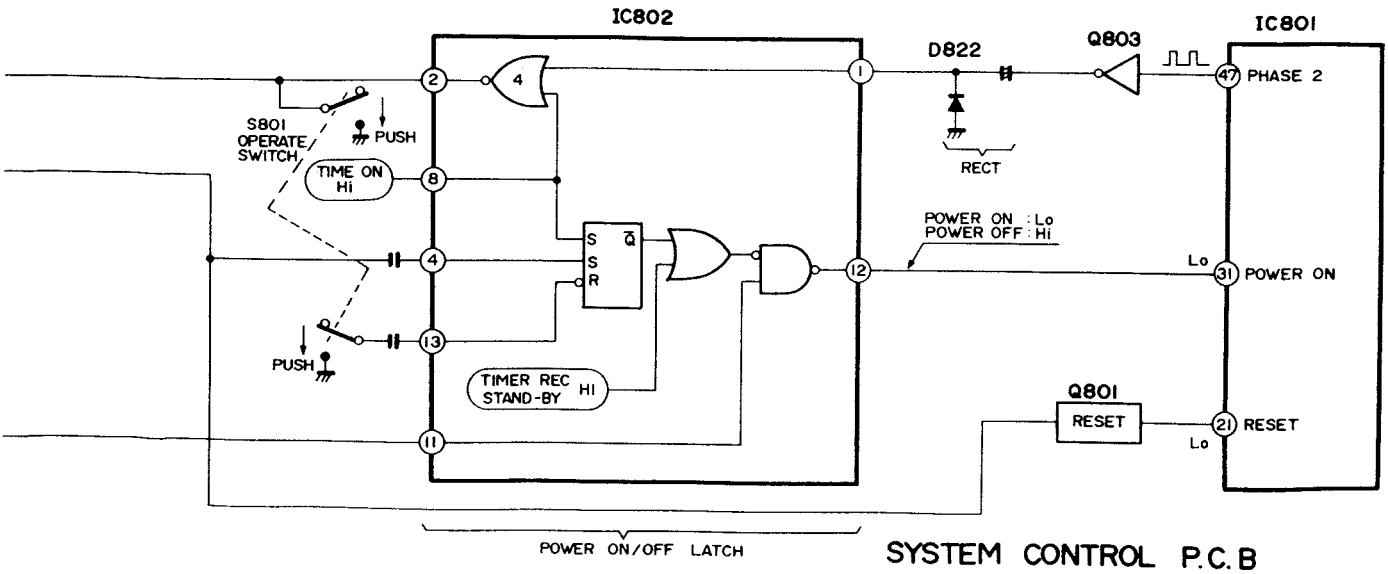
Dieser niederpegelige Ausgang wird dem NAND Gatter zugeführt, so daß das NAND Gatter ebenfalls einen Nullpegel (Lo) ausgibt (IC802 Stift 12: Lo).

Der μP (IC801) Stift 31 empfängt diesen niederpegeligen Ausgang. Der μP wurde bereits durch die vom Spannungsregler kommende 5V Spannung zurückgestellt, so daß anhand des an Stift 31 eingehenden Nullpegels (Lo) an Stift 47 ein Rechteckwellenimpuls (Phase 2) entsteht.

Dieser Impuls wird für das Einschalten der Funktionsanzeige verwendet; der Impuls wird durch D822 gleichgerichtet und an IC802 Stift 1 angelegt. NOR-4 in IC802 empfängt dieses Signal und bringt Stift 2 auf einen Nullpegel (Lo); IC701 Stift 2 wird auf ein Nullpotential (Lo) gebracht, nachdem S801 geöffnet wurde, und erhält den Schaltzustand des Relaisschalters.

(Stabilisierung der Stromversorgung während Timer-Aufnahme)

Die Timer-Aufnahmefunktion wird später beschrieben. Hier sei nur kurz darauf hingewiesen, daß das TIME ON (Hi) Signal an IC802 Stift 8 angelegt wird, der ein weiterer Eingang des NOR-4 Gliedes ist. Während Timer-Aufnahme wird dadurch das gleiche Ergebnis erzielt, wie wenn der OPERATE Schalter gedrückt gehalten wird.



SYSTEM CONTROL P.C.B

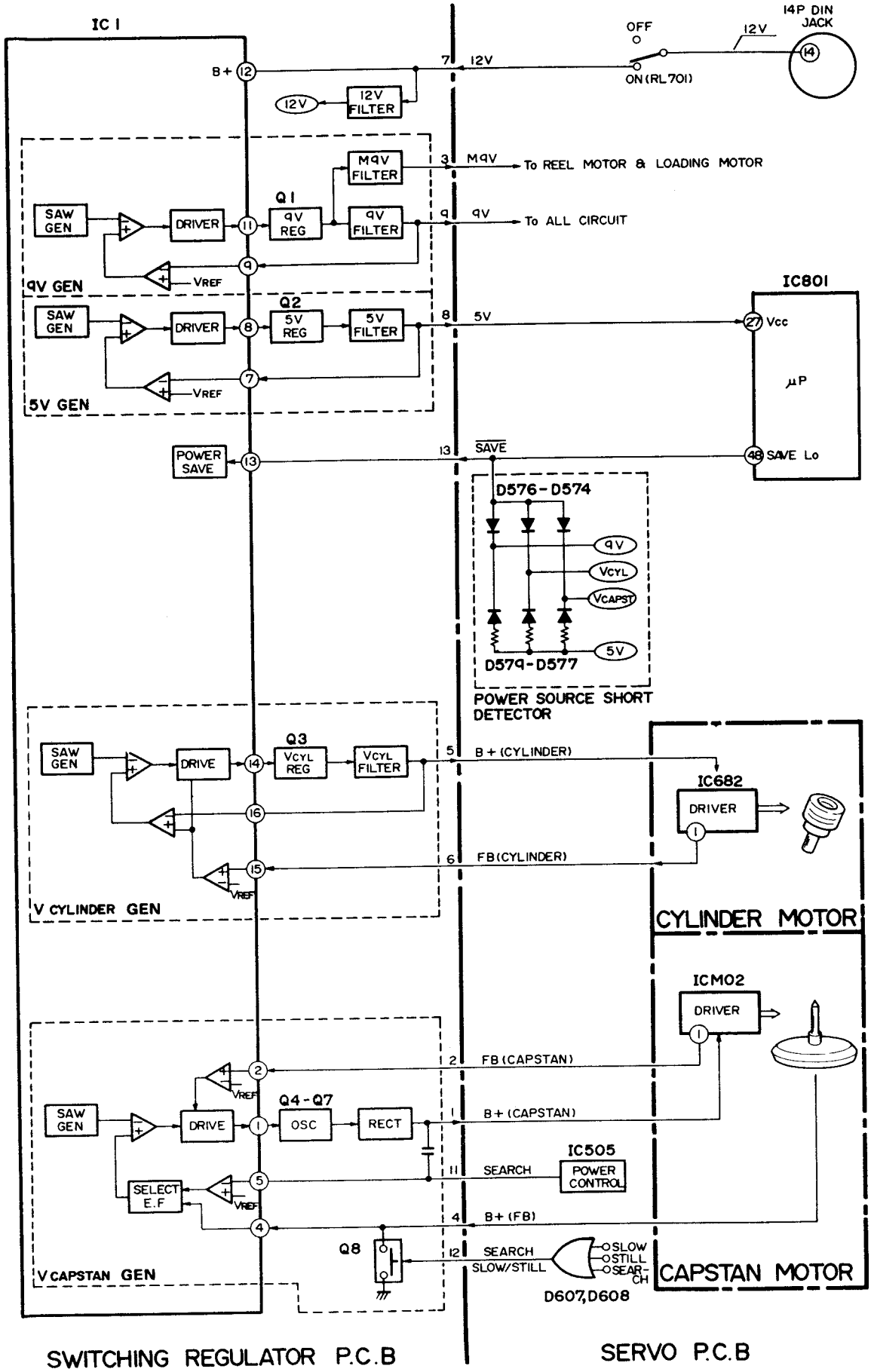


Abb. 6 Spannungsregler und Peripherieschaltkreise

Abschalten der Stromversorgung

(durch Betätigung des OPERATE Schalters)

Wird der OPERATE Schalter bei stabilisierter Spannungsversorgung gedrückt, dann nimmt IC802 Stift 13 sofort einen Nullpegel (Lo) an. Dadurch wird das Flip-Flop zurückgestellt und der Q-Ausgang des Flip-Flops nimmt einen hohen Pegel (Hi) an. Dieser hochpegelige Ausgang bringt den Ausgang des NAND Gatters ebenfalls auf einen hohen Pegel, so daß achu Stift 31 des μP einen hohen Pegel (Hi) annimmt.

Das Ergebnis ist, daß der μP den Phasen 2 Impuls einstellt, wodurch der Ausgang des NOR-4 Gliedes in IC802 einen hohen Pegel (Hi) annimmt.

Der IC701 empfängt diesen hochpegeligen Ausgang und öffnet S-1. Wird S-1 geöffnet, dann schließ S-2 aufgrund der Ladung von C703; C703 wird wiederholt über S-2 entladen und schaltet das Verriegelungsrelais auf OFF.

(Schaltvorgang während der Timer-Aufnahme-Bereitschaftsfunktion)

Einzelheiten werden später beschrieben. Wird der Timer-Schalter des Tuners während der Timer-Aufnahme-Bereitschaftsfunktion auf Position ON geschaltet, dann formt das hochpegelige Timer-Aufnahme-Bereitschaftssignal den Ausgang des Flip-Flops und des OR-Schaltkreises; der Ausgang des NAND Gatters wird dadurch auf ein hohes Potential gebracht, wodurch der Stift 31 des μP ebenfalls einen hohen (Hi) Pegel annimmt. Dadurch wird das Verriegelungsrelais auf Position OFF geschaltet.

(Schaltvorgang bei Spannungsabfall)

Fällt die Batteriespannung auf etwa 10,5V ab, dann wird der Ausgang von OP-2 in IC803 umgekehrt und bringt den Stift 4 auf einen Nullpegel (Lo). Das NAND Gatter in IC802 gibt ein hochpegeliges (Hi) Signal aus und schaltet das Relais auf Position OFF.

Fällt dagegen die Spannung auf weniger als 10,5V ab, dann wird die Stromversorgung abgeschaltet, worauf das Ausfädeln bis zu einem Punkt erfolgt, an dem die Hauptbremse mit Hilfe der vorhandenen Restspannung angelegt werden kann, um Bandschlaufen aufgrund des Massenträgheitsmomentes während der Schnellvor- oder Rücklauffunktion zu vermeiden. Weitere Einzelheiten sind unter "Ausfädelvorgang" auf Seite 20 beschrieben.

(Schaltvorgang während der Stoppfunktion)

Der μP ist mit einem 5-Minuten-Timer versehen; falls das Gerät für länger als 5 Minuten auf die Stoppfunktion geschaltet verbleibt, wird der Phasen 2 Impuls unterbrochen, wodurch das Verriegelungsrelais auf OFF geschaltet wird, um Batteriestrom zu sparen.

4.4 Schaltungsregler

Die Betriebsspannung dieses Gerätes beträgt 12V; der Stromversorgungskreis wurde mit einem Schaltungsregler versehen, um unnötigen Stromverbrauch zu vermeiden und erhöhte Effizienz zu erzielen.

In Abb. 6 ist der Schaltungsregler mit seinen Peripherieschaltkreisen dargestellt.

Der Schaltungsregler wandelt die 12V Betriebsspannung in 4 verschiedene Spannungen um, die für den Antrieb des Videorecorders verwendet werden. Diese vier Spannungen sind:

9V Versorgungsspannung für Schaltkreis, Wickelteller-motor und Einfädelmotor.

5V Versorgungsspannung für Mikroprozessor.

12V variable Versorgungsspannung V_{CYL} für Kopftrommelmotor.

11V variable Versorgungsspannung $V_{CAPSTAN}$ für Antriebswellenmotor.

Von diesen 4 Spannungssystemen sind das V_{CYL} System und das $V_{CAPSTAN}$ System so ausgelegt, daß die angelegte Spannung in Abhängigkeit von der Last des entsprechenden Motors variiert wird. Das Prinzip des Schaltungsreglers besteht darin, daß der Regler von der durch einen Sägezahnwellengenerator erzeugten Sägezahnwelle angetrieben wird, um die gewünschte Spannung zu erhalten, die dann mit Hilfe eines Filters in eine Gleichspannung umgeformt wird.

Ein Teil dieser Ausgangsspannung wird mit einer Bezugsspannung verglichen und zurückgeführt, um die Sägezahnwelle zu begrenzen. In den V_{CYL} und $V_{CAPSTAN}$ Systemen werden die Laständerungen des Kopftrommelmotors und des Antriebswellenmotors der obigen Rückkopplung zugeführt, um in Abhängigkeit von der Last die jeweils optimale Versorgungsspannung zu erhalten. Für den Antriebswellenmotor werden die Daten für Bildsuchlauf, Zeitlupe und Stehbildfunktion usw. erfaßt und mittels Betriebsartenwahlschaltung geregelt, um die optimale Spannung zu erhalten. Bei eingeschalteter Stromversorgung des Antriebswellenmotors wird der Ausgang des IC505 (Stromregelkreis während der Suchlauffunktion) auf der Servo-Leiterplatte multipliziert und der Rückkopplungsschleife der Stromversorgung zugeführt, um diese während der Bildsuchlauffunktion zu regeln.

In den Betriebsarten Bildsuchlauf, Zeitlupe und Stehbild usw. wird die Rückkopplungsschleife des Antriebswellenmotors durch Q8 unterbrochen, wobei der Ausgang des IC505 durch die eingebaute Wahlschaltung angewählt wird.

Sparschaltung

Die Sparschaltung des Schaltungsreglers dient für sparsamen Stromverbrauch; bei aktivierter Sparschaltung bleibt nur die 5V Spannungsversorgung erhalten (aufgrund eines Befehls des Mikroprozessors, der den Stromverbrauch auf etwa 1/5 des Normalwertes reduziert).

Wird das Gerät bei Batteriebetrieb für länger als 5 Minuten auf die Aufnahme-Pausenfunktion geschaltet oder bei Verwendung der Kamera die Sparschaltungstaste an der Kamera betätigt, dann nimmt Stift 48 des μP einen Nullpegel (Lo) an, um die Sparschaltung zu aktivieren. Der IC1 Stift 13 nimmt dadurch einen Nullpegel an, so daß nur die 5V Spannungsversorgung eingeschaltet ver-

bleibt, wobei der μP für ein Blinken der Pausenanzeige sorgt. Verbleibt das Gerät für länger als 5 Minuten auf die Pausenfunktion geschaltet, dann schaltet der μP den Schalter RL701 ab, um die 12V Spannungsversorgung und alle Ausgänge des Schaltungsreglers abzuschalten.

Stromversorgungs-Kurzschlußdetektor

Wenn das 9V System, V_{CYL} System und $V_{CAPSTAN}$ System kurzgeschlossen sind, dann fließt eine zu hohe Stromstärke in den Schaltungsregler, die diesen beschädigen könnte.

Um dies zu vermeiden, sind die einzelnen Schaltungen über Dioden mit der Sparschaltung verbunden, so daß bei Kurzschluß das entsprechende System auf die Sparfunktion geschaltet wird.

Sobald die kurzgeschlossene Schaltung wieder den Normalzustand annimmt, wird mittels 5V Spannung des μP das entsprechende System auf einen hohen Pegel gebracht, um die Sparschaltung wieder abzuschalten.

5. Funktionstasten-Eingaberegelung

Bei normalem Betriebszustand des Bandlaufwerkes und eingesetzer Cassette empfängt der μP die Signale von den an der Frontplatte oder an der Fernbedienung gedrückten Tasten und steuert die Schaltkreise und das Bandlaufwerk, um das Gerät auf die gewünschte Funktion zu schalten.

Diese Daten bleiben erhalten, bis der nächste Tastenbefehl eingegeben oder eine Störung des Mechanismus verursacht wird. In Abb. 7 sind die Peripherieschaltkreise der Funktionstasten dargestellt.

Stift 38 ist die Empfangsklemme für die Tastenbefehle der Fernbedienung.

Die Stifte 39 bis 45 werden verwendet, um die Befehle von den frotseitigen Tasten zu empfangen und die entsprechenden Funktionsanzeigen einzuschalten, wobei gleichzeitig die eingetasteten Daten erhalten bleiben. Von den genannten Stiften dienen die Stifte 42 bis 45 als Eingänge des D/A-Konverters, um die Befehle der Tasten der Fernbedienung zu empfangen.

Die Stifte 39 bis 45 sind die dynamischen Antriebsklemmen; sie empfangen die Daten von den frontseitigen Funktionstasten bei anliegendem hohen Pegel (Hi) der mit dem Phasen 1 Impuls von Stift 46 synchronisierten Phase 1 und schalten die Funktionsanzeigen bei hohem Pegel (Hi) der mit dem Phasen 2 Impuls von Stift 47 synchronisierten Phase 2 ein.

In Abb. 8 ist die Wellenform des Zeitimpulses dargestellt.

Für den Übergang von einer Funktion auf eine andere nach dem Drücken der Funktionstasten siehe Abschnitt "Betriebsarten-Steuerung".

5.1 Tasteneingabe

Ob die Tasteneingabe von der Frontplatte oder von der Fernbedienung erfaßt wird, hängt vom Pegel des 400 Hz Zeitimpulsausganges des Stiftes 46 ab. Die Tastenbefehle von der Frontplatte werden bei hohem Pegel (Hi) des Stiftes 46 erfaßt. Die GND Seite aller Funktionsschalter wird geerdet, da zu diesem Zeitpunkt Q804 aufgrund des Pegels an Stift 46 aktiviert wird.

Wird eine der 7 Funktionstasten betätigt, dann wird der der Tasteneingabe entsprechende Stift 39 bis 45 auf einen Nullpegel (Lo) gebracht.

Sind die vorhergehend beschriebenen Bedingungen erfüllt, dann wird ein der betätigten Funktionstaste entsprechendes Ausgangssignal erzeugt. Der Pegel der Tasteneingabestifte 39 bis 45 verbleibt niedrig (Lo). Dieser Pegel wird für die Steuerung der später beschriebenen Funktionsanzeigen verwendet.

Liegt an Stift 46 ein niedriger Pegel (Lo) an, dann wird die Tasteneingabe von der Fernbedienung erfaßt, so daß über die Stifte 42 bis 45 ein 4-Phasen-Signal ausgegeben wird. Einzelheiten sind dem Abschnitt "Fernbedienung" zu entnehmen.

5.2 Betriebsartenanzeige

Sobald das Gerät durch Drücken einer der Funktionstasten auf eine bestimmte Betriebsart geschaltet wird, verbleiben die entsprechenden Eingangsstifte 39 bis 45 auf einem niedrigen Pegel (Lo). Q805 bis Q811 sind Schalter, die die 5V Spannung an die Anzeige (LED) der mittels Tasteneingabe eingestellten Betriebsart liefert. Q803 ist der Schalter, der die Kathode der LED anhand des von Stift 47 des Mikroprozessors kommenden Befehls erdet.

Stift 47 ist der 400 Hz Zeitimpuls-Ausgang, der bei betätigter Taste auf der Frontplatte oder Fernbedienung einen Nullpegel (Lo) bzw. bei Eingang eines Einschaltbefehls für die entsprechende LED-Betriebsartenanzeige einen hohen Pegel (Hi) annimmt.

5.3 Fernbedienung

Die Fernbedienungseinheit verfügt über 11 Funktionstasten, einen Spurlagenregler und einen Zeitlupenregler.

Die Eingänge der 11 Funktionstasten werden gemäß nachfolgender Beschreibung eingelesen, um die Anzahl der Verbindungsadern zwischen der Fernbedienungseinheit und dem Videorecorder auf ein Minimum begrenzen zu können (dies gilt auch für die Eingänge des System-Regelungs-Mikroprozessors).

Der Ausgang der 11 Funktionstasten der Fernbedienung wird einem Verstärker (IC801) im Videorecorder zugeleitet und in eine 11-stufige Spannung umgeformt.

Der Ausgang der Fernbedienungseinheit ist als Kettenteilerausgang ausgebildet, um eine 11-stufige Spannung zu erzeugen.

Der Mikroprozessor gibt das 4-Phasen-Signal an den Stiften 42 bis 45 aus, um die Anzahl der Stufen zu ermitteln, mit welchen die Spannung durch das Drücken einer der Funktionstasten der Fernbedienungseinheit erzeugt wurde.

Das 4-Phasen-Signal wird in eine 16-stufige Spannung umgewandelt, die den im 4-Phasen-Signal codierten Daten entspricht.

Diese Spannung (V2) und die Spannung (V1), die beim Drücken einer der Funktionstasten der Fernbedienungs-

einheit erzeugt wird, werden im Komparator/Verstärker des IC806 verglichen.
Die der gedrückten Funktionstaste entsprechende Spannung (V1) ist konstant, so lange die Funktionstaste der Fernbedienungseinheit gedrückt gehalten wird, so daß bei Erhöhung der im 4-Phasen-Signal codierten Datenfolge der Punkt erreicht wird, an dem V1 = V2 ist. Die Bedeutung der Funktionstaste wird an diesen Punkt aus den der Spannung V2 entsprechenden Daten des 4-Phasen-Signals eingelesen. Die maximale Variationsbreite von V1 ist innerhalb des Variationsbereiches von V2 eingestellt; wenn daher eine Funktionstaste an der Fernbedienungseinheit betätigt wird und die vom Mikroprozessor erfaßte Funktionstaste damit übereinstimmt, dann wird der in der nachfolgenden Formel gezeigte Zusammenhang zwischen diesen Spannungen erhalten. V2' entspricht der nächsten Spannungsstufe nach V2.

$$(V2 + \frac{V2' - V2}{2}) > V1 > V2$$

An diesem Punkt ändert der Ausgangspegel des Komparators/Verstärkers (IC806) von niedrig (Lo) auf hoch (Hi)
Der IC801 Stift 38 ist der Eingangsstift des Komparators/Verstärkers (IC806). Ändert dieser Eingangspegel von Lo auf Hi (anhand des Vergleiches zwischen den Spannungen V1 und V2), dann stimmen die der gedrückten Funktionstaste der Fernbedienungseinheit entsprechende Spannung und der Ausgang des 4-Phasen-Signals überein. Der Mikroprozessor erzeugt den Ausgang, der zu diesem Zeitpunkt der dem 4-Phasen-Signal zugeordneten Betriebsart entspricht.

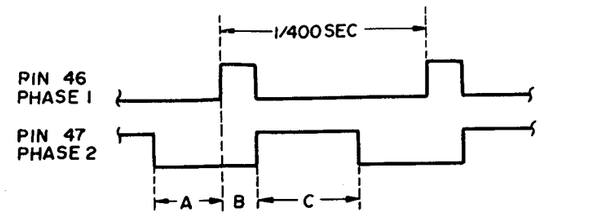


Abb. 8 Zeitimpuls

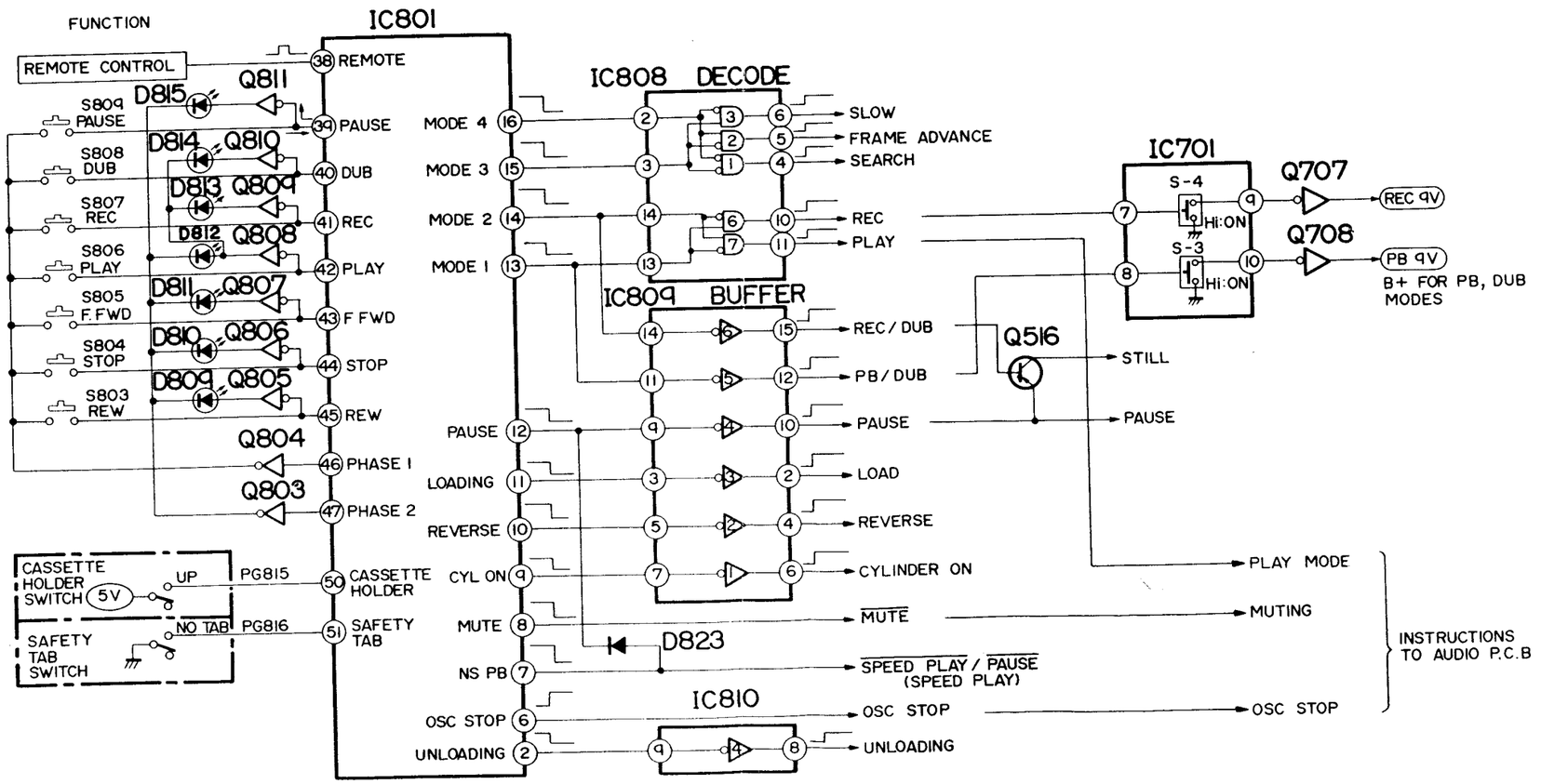


Abb. 7 Peripherieschaltkreise der Funktionstasten

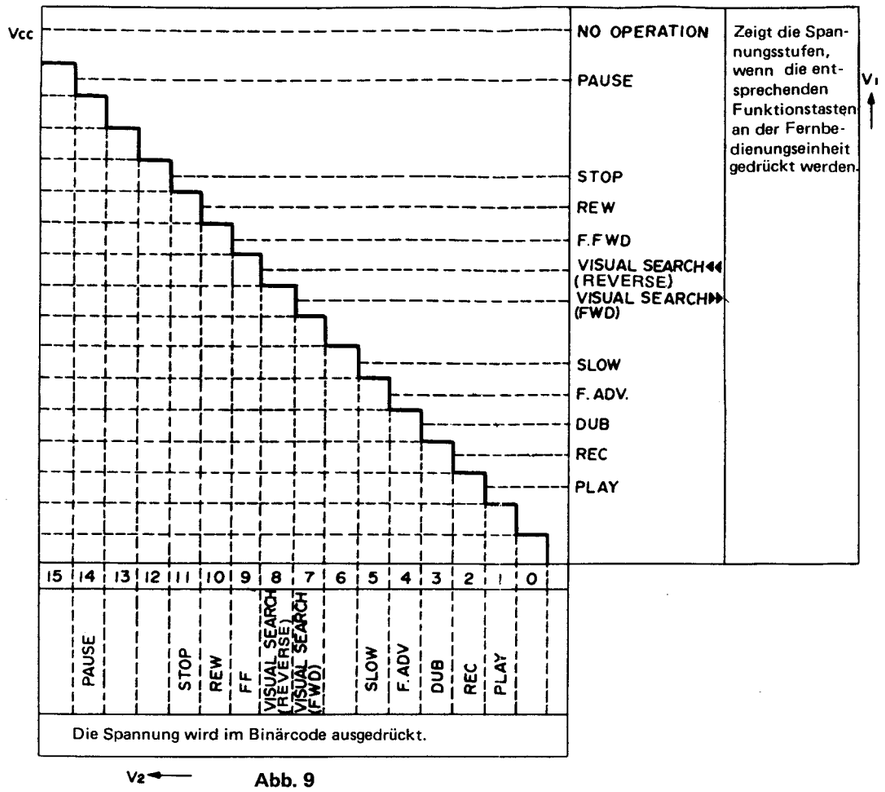


Abb. 9

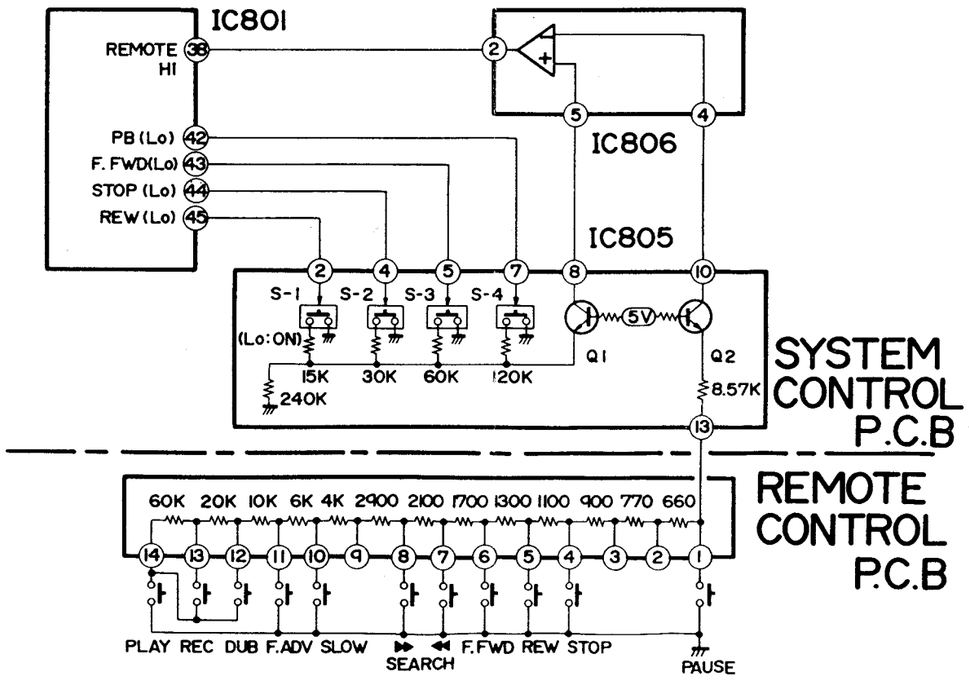


Abb. 10 Fernbedienungs-Schaltkreis

6. Steuerung des Ein/Ausfädelns

Der Einfädelmotor, der die motorische Kraft für das Ein- und Ausfädeln liefert, und der während des Ausfädelns für den Antrieb des Vorratsspulentellers verwendete Wickeltellermotor (um Bandspannung sicherzustellen) werden anhand der vom μP (Stifte 1 bis 5) ausgegebenen Befehle gesteuert. Die einzelnen Antriebselemente des Einfädel- und Wickeltellermotors sind nachfolgend beschrieben.
Einfädel- und Ausfädelvorgänge sind in den Abblidungen 11 und 12 dargestellt.

EINFÄDELMOTOR

Hauptbremse: Wird zu Beginn des Einfädelvorganges gelöst, um beide Wickelteller freizugeben.
Die Hauptbremse wird sofort betätigt, um eine Drift der Magnetbandposition unmittelbar vor der Beendigung des Ausfädelvorganges zu vermeiden (unmittelbar nach der Freigabe der F. FWD und REWIND Funktion).

Wickeltellerbremse: Diese Bremse wird betätigt, damit das Band nicht aus der Wickelspule während des Ein/Ausfädelns gezogen werden kann (Vermeidung von Drift der Magnetbandposition).
Diese Bremse wird betätigt, um Bandspannung in den Betriebsarten Bildsuchlauffunktion in Rücklaufrichtung und Aufnahme-Pause zu gewährleisten (wenn sich der Antriebswellenmotor im umgekehrten Drehsinn dreht).

Auswurflasche: Die Auswurflasche wird bewegt, um ein Herausnehmen der Cassette zu verhindern, wenn das Band etwas herausgezogen wird (während und nach dem Einfädeln).

Führungsrolleen-Grundplatte: Einbringen/Herausnehmen des Bandes in die/aus der Cassette während des Ein/Ausfädelns.

Andruckrolle: Dient für den Bandtransport nach Beendigung des Einfädelvorganges.

Wiedergabe-Zwischenrolle: Die Wiedergabe-Zwischenrolle wird nach Beendigung des Einfädelns an den Wickelspulenteller angedrückt, um das Band auf der Wickelspule aufzuspulen.

Bandlaufwerk-Sensorschalter: Dieser Schalter stellt fest, daß das Bandlaufwerk auf die gewünschte Bandlauffunktion geschaltet wurde.
Der Sensorschalter stellt auch den Drehwinkel des Einfädelzahnrades fest.

WICKELTELLERMOTOR

Wickelspule: Spult das Band in der Betriebsart F. FWD auf.

Vorratsspule: Spult das Band in der Betriebsart REWIND auf. Dient auch für das Aufspulen des Bandes in den Betriebsarten Bildsuchlauf in Rücklaufrichtung und Aufnahme-Pause. Spult das Band während des Ausfädelns auf, um Bandschlaufen zu vermeiden.

(FF/REW Zwischenrolle): Bringt die Zwischenrolle während des Einfädelns in die neutrale Position.

Einfädelvorgang

Nach Eingabe einer bestimmten Bandlauffunktion beginnt das Einfädeln; der Wickeltellermotor dreht in Normalrichtung und bewegt die FF/REW Zwischenrolle zwischen die Vorrats- und die Wickelspule. Die bis dahin angreifende Hauptbremse wird gelöst, um beide Spulen freizugeben.
Der Einfädelmotor dreht in Normalrichtung und bewegt die Auswurflasche, um ein Auswerfen der Cassette zu verhindern, bevor nicht der Ausfädelvorgang beendet ist.
Gleichzeitig greift ein Bremsstück an der Vorratsspule an, um die erforderliche Bandspannung während des Einfädelvorganges zu erzeugen.
Auch an der Wickelspule greift eine Bremse an, um zu vermeiden, daß während des Einfädelvorganges das Band aus der Wickelspule gezogen wird.
Wenn die Wickelspulenbremse betätigt wird und die Wickelspule blockiert, bewegt der Einfädelmotor die Führungsrollen-Grundplatte; sobald die Führungsrolle im Bandfänger positioniert ist, wird die Wickeltellerbremse gelöst.
Der Einfädelmotor beginnt in Normalrichtung zu drehen, gibt das Bremsstück der Vorratsspulentellers frei und bewegt die Andruckrolle in Richtung der Antriebswelle bzw. die Wiedergabe-Zwischenrolle in Richtung des Wickelspulentellers.
Stromspitzen während dieses Vorganges werden unterdrückt, um die Stromversorgung zu schützen; die für den Antrieb des Wickeltellers verwendete FF/REW Zwischenrolle wird am Eingreifen am Wickelteller gehindert, um den gewünschten Zeitablauf einzuhalten. Gleichzeitig wird die Muting-Funktion aktiviert, um während des Einfädelns ein stabiles Videosignal zu erhalten.

Ausfädelvorgang

Durch Drücken der Stopptaste bzw. durch das Umschalten auf eine andere Betriebsart wird mit dem Ausfädeln begonnen:
Zuerst greift die Wickelspulenbremse, worauf sich die Antriebswelle im umgekehrten Drehsinn zu drehen beginnt, um das Band etwas in Gegenrichtung zu transportieren. Die an der Wickelspule angreifende Bremse sorgt für die erforderliche Bandspannung.
Danach beginnt sich der Wickeltellermotor langsam in Gegenrichtung zu drehen, um die FF/REW Zwischenrolle gegen den Vorratsspulenteller zu drücken und die Vorratsspule in Gegenrichtung anzutreiben, wodurch das Band auf der Vorratsspule aufgespult wird. Dieses Rückspulen des Bandes um ein kleines Stück sorgt für verbesserten Bildübergang, auch wenn während der Aufnahme auf die Stoppfunktion geschaltet wird.
Sobald sich die Antriebswelle um einen bestimmten Betrag in Gegenrichtung gedreht hat, beginnt sich der Einfädelmotor in Gegenrichtung zu drehen. Dadurch wird die Andruckrolle von der Antriebswelle bzw. die Wiedergabe-Zwischenrolle vom Wickelspulenteller abgehoben.
Der Einfädelmotor dreht sich in Gegenrichtung weiter und bewegt die Führungsrolle, um das Band zurück in die Cassette zu bringen. Der Wickeltellermotor dreht mit niedriger Drehzahl in Gegenrichtung, um das Band ohne Bandschlaufen aufzuspulen.
Sobald das Band in die Cassette gespult und der Ausfädelvorgang beendet ist, wird die Aufwickeltellerbremse gelöst, worauf die Hauptbremse angreift, um Bandschlaufen an beiden Spulen zu vermeiden.
Der Wickeltellermotor und der Einfädelmotor werden anhand der vom Bandlaufwerk-Sensorschalter kommen-

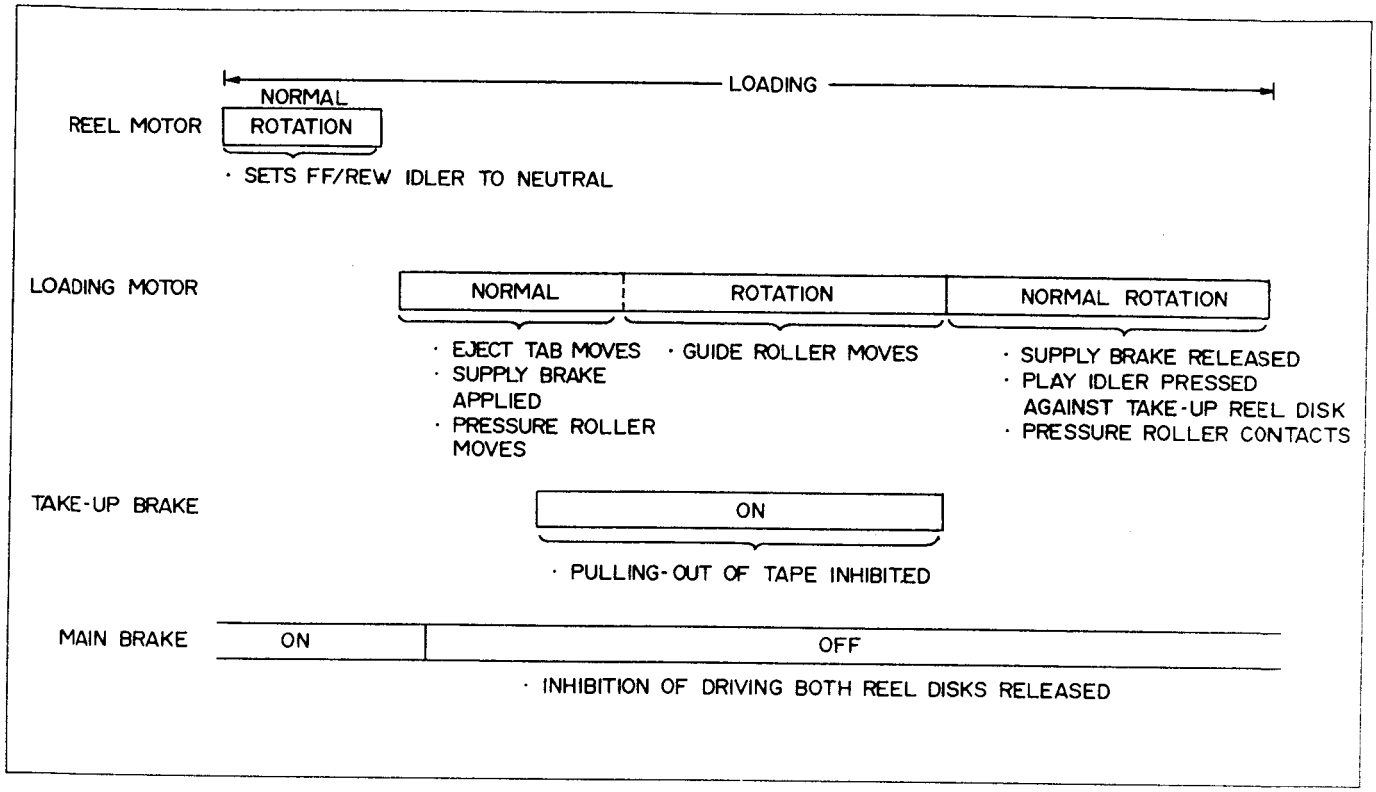


Abb. 11 Vereinfachtes Ablaufdiagramm für Einfädelvorgang

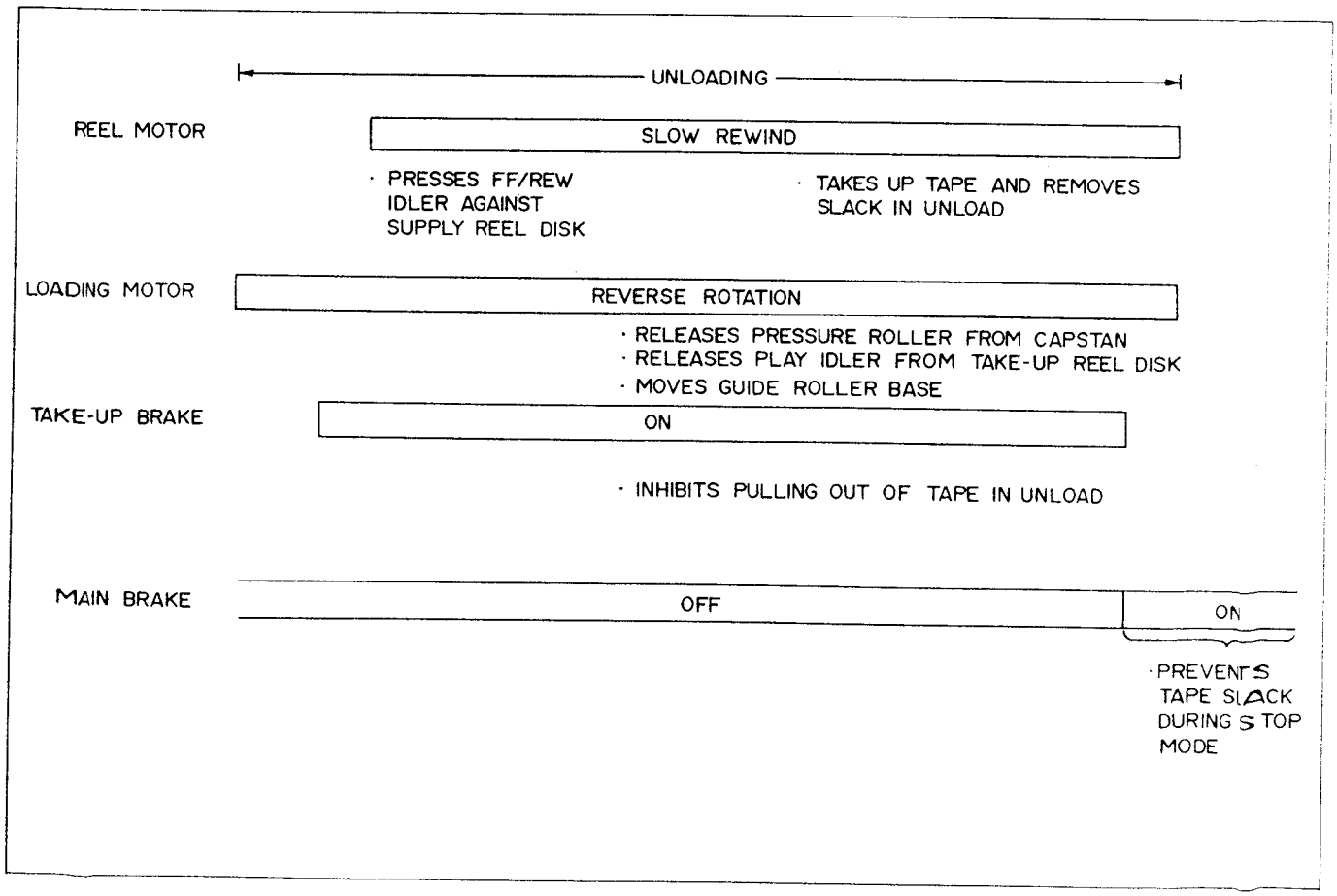


Abb. 12 Vereinfachtes Ablaufdiagramm für Ausfädelvorgang

den Daten gesteuert; dieser Schalter ist mit 5 Kontakten für verschiedene Betriebsarten ausgerüstet. Dieser Schalter zählt die Umdrehungen des Einfädelzahnrades (um die eingefädelte Bandlänge festzustellen) und gibt diese an den μP weiter.

Mechanische Zustandseingabe

Dieser Videorecorder ist mit einem neuen Chassis versehen, das keine Magnetspulen (Solenoid) enthält, um eine besonders kompakte und leichte Konstruktion zu ermöglichen und die Leistungsaufnahme zu reduzieren. In konventionellen Geräten wurden Magnetspulen für die Steuerung der Hauptbremse und der Wickelspulenbremse verwendet. Diese Steuerung der Bremsen, der Andruckrolle usw. wird in diesem Videorecorder mit Hilfe der Antriebskraft des Einfädelmotors durchgeführt. Als Ergebnis gibt das Einfädelzahnrad den Drehwinkel an 5 Positionen in den Mikroprozessor ein (angetrieben vom Einfädelmotor) und gibt den Stoppbefehl an den Motor aus, wenn der für die einzelnen Bandlauffunktionen erforderliche Drehwinkel erreicht ist.

Die Antriebswelle führt die in der Tabelle aufgeführten Vorgänge aus. Der Antriebswellenmotor und die Bremsen-Zwischenrolle werden zusammengedrückt und belastet, um das Massenträgheitsmoment der Antriebswelle während der Stehbild- oder Zeitlupenfunktion zu absorbieren.

Tabelle 2. Mechanische Zustandseingänge

In Abhängigkeit vom Drehwinkel des Einfädelzahnrades und der mechanischen Tastenbetätigungen an den μP geliefertes Signal.

Position / Stift	STOP	FF/REW	REC/PAUSE	REC/PLAY	SLOW
32	Lo	Lo	Hi	Hi	Hi
33	Hi	Lo	Lo	Lo	Hi
34	Hi	Hi	Hi	Lo	Lo

Steuerung des Wickeltellermotors

Der System-Regelungs-Mikroprozessor (IC801) stellt die in Tabelle 3 gezeigten Pegel für die Steuerung des Wickeltellermotors in den einzelnen Betriebsarten ein. Die Ausgänge der Stifte 3, 4 und 5 werden durch den Inverter IC810 umgekehrt; R847 und R848 sind in Serie zwischen den den Stiften 3 und 4 entsprechenden Ausgängen geschaltet. Der diesem neutralen Punkt zugeordnete Ausgang und der Ausgang von Stift 5 werden dem Treiber-IC (IC901) des Wickeltellermotors zugeführt. Der Wickelteller-Treiberschaltkreis (IC901) ist nachfolgend kurz beschrieben.

Stift 13 dient als Eingang für den normalen Drehsinn und Stift 2 arbeitet als Drehmoment-Wahleingang bei normalem und umgekehrten Drehsinn. Der Pegel dieser Eingangsstifte wird bei normalem bzw. umgekehrten Drehsinn jeweils umgekehrt, d.h. Stift 13 weist einen hohen (Hi), Stift 2 einen Nullpegel (Lo) bei normalem Drehsinn auf.

Bei umgekehrten Drehsinn werden diese Pegel umgekehrt. Die Drehmomentwahl erfolgt nur bei umgekehrtem Drehsinn.

Ist bei niedrigem Pegel (Lo) an Stift 4 des μP der Inverter-2 auf ON geschaltet, dann schaltet der Inverter-1 nur dann auf ON, wenn auch an Stift 3 des μP ein niedriger Pegel (Lo) anliegt; Der Inverter-1 ist während des Ausfädelns, der Inverter-2 während der Bildsuchlauffunktion in Rücklaufrichtung auf ON geschaltet. Beide Inverter 1 und 2 sind während der Rücklauffunktion auf ON geschaltet.

An Stift 2 wird daher eine 3-stufige Spannung erzeugt, die den Schalterpositionen entspricht; diese Spannung sinkt mit steigendem Drehmoment ab. Diese Spannung wird in der Vortreiberstufe S-1 verstärkt, um den Kollektorstrom des Inverter-1 zu steuern (Strom wird dem Motor zugeführt), wodurch das Drehmoment geändert wird.

Steuerung des Einfädelmotors

Der System-Regelungs-Mikroprozessor (IC801) stellt die in Tabelle 4 gezeigten Pegel für die Steuerung des Einfädelmotors in den einzelnen Betriebsarten ein. Die Ausgänge der Stifte 1 und 2 werden mittels Inverter (IC810) umgekehrt und der Treiberstufe (IC902) des Einfädelmotors zugeführt. Die Aufgabe des Einfädelmotors dieses Gerätes besteht darin, das Einfädelzahnrad in der vom Mikroprozessor befohlenen Position anzuhalten, wie es unter "Mechanische Zustandseingabe" beschrieben ist.

Nachfolgend wird die Treiberstufe (IC902) des Einfädelmotors kurz beschrieben.

Stift 3 dient als Eingang für das Einfädeln, wogegen Stift 13 als Eingang für das Ausfädeln dient. Beide Eingänge sind bei hohem Pegel (Hi) aktiviert.

Liegt die Betriebsspannung des Videorecorders unter 10,5V, dann ist ein Einfädeln nicht möglich. Fällt daher die Betriebsspannung während der F. FWD oder REW Funktion auf weniger als 10,5V absinkt, dann wird von

diesem Schaltkreis der Befehl für das Ausfädeln ausgegeben; dabei greift die Hauptbremse an beiden Wickeltellern an, um Bandschlaufen zu vermeiden.
Die Anode von D802 nimmt einen hohen Pegel (Hi) an, wenn die Versorgungsspannung mehr als 10,5V beträgt; dadurch wird Q901 leitend und der Stift 2 von IC902 wird geerdet. Der Ausgang der Anode von D802 wird mittels Inverter (Q902) über Q901 umgekehrt und an Stift 14 parallel zum Ausfädeleingang des Stiftes 13 eingegeben. Sinkt die Spannung auf weniger als 10,5V ab, dann nimmt der Ausgang der Anode von D802 einen Nullpegel (Lo) an; anhand dieses Ausganges wird auch IC902 Stift 14 auf einen niedrigen Pegel (Lo) gebracht, wodurch der Befehl für das Ausfädeln ausgegeben wird.
Der Einfädelmotor wird durch die elektrische Ladung des Kondensators C901 angetrieben. Während des Einfädelns liegt an IC902 Stift 3 ein hoher (Hi) und an Stift 13 ein niedriger (Lo) Pegel an. Da Stift 3 auf Hi gestellt ist, arbeiten S-1 und S-4; S-2 führt dazu, daß auch der Inverter-1 und S-6 arbeiten.
Das Ergebnis ist, daß ein Strom von der positiven zur negativen Seite des Motors fließt und der Motor zu drehen beginnt. Das sinngemäß gleiche Funktionsprinzip gilt auch für den Ausfädelvorgang.

7. Betriebsarten-Steuerung

Die Betriebsarten-Steuerung schließt das Einlesen der Betriebsartenbefehle der Funktionstasten an der Frontplatte und an der Fernbedienungseinheit ein, wobei auch die Schutzfunktionen des Videorecorders wie folgt eingehalten werden.
Die mechanischen Funktionen der Betriebsartenwahl sind der Anleitung "Funktionstheorie des Chassis S_2" Nr. 1522 E, G, F zu entnehmen.

1. Stoppfunktion (STOP)

In der Betriebsart Einfädeln wird das Band ausgefädelt, worauf dieser Zustand beibehalten wird und die STOP Anzeige aufleuchtet.

1) Wenn der OPERATE Schalter eingeschaltet wird.
2) Wenn die Stopptaste in einer anderen als der Stopp/Pausen-Betriebsart gedrückt wird.
3) Wenn die Pausentaste in der Stopp/Pausen-Betriebsart betätigt wird.
4) Wenn der Bandendensensor anspricht.
5) Wenn die Drehzahl des Kopftrommelmotors extrem absinkt.
6) Wenn die Wickelspule verriegelt ist.
7) Wenn der Kondensat-Sensor anspricht.
8) Wenn das Bandzählwerk während der Memory-Rewind-Funktion "9999" anzeigt.
9) Wenn die Versorgungsspannung unter 10,5V abfällt.
10) Wenn der Bandlaufwerk-Sensorschalter nicht innerhalb von 10 Sekunden nach Beginn des Einfädelns auf Wiedergabe gestellt werden kann.
11) Wenn der Cassettenhalterschalter eingeschaltet ist (Cassettenhalter hebt an).
12) Wenn der Bandlaufwerk-Sensorschalter auf Position STOP gestellt ist.

Wird das Gerät unter den genannten Bedingungen auf die Stoppfunktion geschaltet, dann wird während des Einfädelvorganges auf die Ausfädelfunktion geschaltet, worauf dieser Zustand erhalten bleibt und die STOP Anzeige aufleuchtet (unter der Bedingung 7 blinkt diese Anzeigeleuchte).

2. Wiedergabefunktion (PLAY)

1) Wenn die Wiedergabetaste während der Stopp-, Schnellvorlauf- oder Rücklauffunktion gedrückt wird.
2) Wenn die Wiedergabetaste während der Stehbild-, Bildsuchlauf- oder Zeitlupenfunktion gedrückt wird.
3) Wenn das Gerät für länger als 5 Minuten auf die Stehbild- oder Nachvertonungs-Pausenfunktion geschaltet bleibt.

Unter den genannten Bedingungen wird das Gerät auf die Wiedergabefunktion geschaltet, nachdem das Ausfädeln und danach das Einfädeln in der Betriebsart F. FWD und REWIND durchgeführt wurde bzw. nach dem Ausfädeln bis zur PLAY Position in den Betriebsarten STILL, SLOW und FRAME-ADVANCE bzw. nachdem der Antriebswellenmotor in der Betriebsart VISUAL SEARCH auf normalen Drehsinn umgeschaltet hat. Zu diesen Zeitpunkt leuchtet auch die PLAY Anzeige auf. In der Betriebsart PLAY sind die folgenden Bandlauffunktionen möglich.

Bildsuchlauffunktion (VISUAL SEARCH)
Wird die Bildsuchlauftaste der an den Videorecorder angeschlossenen Fernbedienungseinheit gedrückt gehalten, dann erfolgt die Wiedergabe mit Zeitraffer (5-fache Normalgeschwindigkeit) sowohl in Vor- als auch in Rücklaufrichtung. In beiden Fällen leuchtet die PLAY Anzeige auf.

Stehbildfunktion (STILL)
Durch Drücken der PAUSE Taste wird der Antriebswellenmotor abgeschaltet, so daß das Gerät auf die Betriebsart STILL geschaltet wird; die PAUSE und die PLAY Anzeige leuchten auf. Bei angeschlossener Kamera verbleibt jedoch die PLAY Funktion unverändert erhalten, wenn die Fernbedienungstaste der Kamera gedrückt wird.

Einzelbildfunktion (FRAME ADVANCE)
Durch Drücken der Einzelbildtaste in der Betriebsart STILL wird mit jedem Druck dieser Taste jeweils auf das nächste Bild weitergeschaltet. Diese Taste gedrückt halten, um kontinuierlich auf die folgenden Bilder weiterzuschalten. Die PLAY Anzeige leuchtet auf.

Zeitlupenfunktion (SLOW)
Wird die SLOW Taste gedrückt, dann arbeitet der Antriebswellenmotor intermittierend, so daß die Wiedergabe in Zeitlupe (SLOW PLAY) erfolgt. Die Drehzahl der Antriebs-

welle kann dabei im Bereich von 0 bis 1/5 der Normaldrehzahl variiert werden. Die PLAY Anzeige leuchtet auf.

3. Aufnahmefunktion (REC)

Das Gerät wird unter den nachfolgend aufgeführten Bedingungen auf die Aufnahmefunktion geschaltet, wenn die Löschschutzlamelle der Cassette intakt ist. In diesem Fall leuchten die RECORD/PLAY Anzeigen auf.

1) Wenn die Aufnahme- und Wiedergabetaste in den Betriebsarten Stopp, Wiedergabe, Schnellvorlauf und Rücklauf gedrückt werden.
2) Wenn die Pausentaste bei auf die Aufnahme-Pausenfunktion geschaltetem Gerät betätigt wird.
3) Wenn bei angeschlossenem Tuner der voreingestellte Aufnahmezeitpunkt des Timers erreicht wird.
4) Wenn die Pausentaste bei aktivierter Sparschaltung betätigt wird.

4. Nachvertonungsfunktion (AUDIO DUBBING)

1) Wenn die Wiedergabe- und Nachvertonungstasten gleichzeitig in den Betriebsarten Stopp, Wiedergabe, Schnellvorlauf oder Rücklauf gedrückt werden.
2) Wenn die Pausentaste bei auf Nachvertonungs-Pausenfunktion geschaltetem Gerät betätigt wird.

Sobald das Gerät auf die Nachvertonungsfunktion geschaltet ist, leuchten die AUDIO DUBBING und die PLAY Anzeigen auf.

Mehrfachvertonungsfunktion (SOUND-ON-SOUND)

Erfolgt die Nachvertonung bei auf Position ON gestelltem SOUND-ON-SOUND Schalter, dann wird das neue Tonmaterial auf dem alten Tonmaterial aufgezeichnet. Die PLAY und AUDIO DUBBING Anzeigen leuchten gleichzeitig auf.

5. Einfügschnittfunktion (INSERT)

Mit Einfügschnitt (INSERT) bezeichnet man den Vorgang, wenn neues Bildmaterial auf einem bereits bespielten Abschnitt des Video-Magnetbandes aufgezeichnet werden soll. An der Stelle, an der das Bildmaterial eingefügt werden soll (PICTURE INSERT), die PAUSE Taste drücken, um das Gerät auf die STILL Funktion zu schalten. Danach die REC und PLAY Tasten gleichzeitig drücken, wodurch der Videorecorder auf die REC/PAUSE Funktion geschaltet wird. Nun die INSERT Taste drücken, um das Gerät in die Betriebsart INSERT PAUSE zu bringen. Sobald der Einfügschnitt (INSERT) ausgeführt werden soll, die PAUSE Taste nochmals betätigen. Die REC PLAY und INSERT Anzeigen leuchten gleichzeitig auf.

6. Schnellvorlauffunktion (F. FWD)

1) Wenn die Schnellvorlauftaste in der Betriebsart Stopp, Wiedergabe, Nachvertonungs-Pause, Rücklauf oder Stopp/Pause gedrückt wird.

Sobald das Gerät unter den genannten Bedingungen auf die Schnellvorlauffunktion geschaltet wurde, leuchtet die F. FWD Anzeige auf.

7. Rücklauffunktion (REWIND)

1) Wenn die Rücklauftaste in der Betriebsart Stopp, Wiedergabe, Nachvertonungs-Pause, Schnellvorlauf oder Stopp/Pause gedrückt wird.

Sobald das Gerät unter den genannten Bedingungen auf die Rücklauffunktion geschaltet wurde, leuchtet die REWIND Anzeige auf.

8. Pausenfunktion (PAUSE)

1) Wird die Pausentaste in der Betriebsart Wiedergabe, Aufnahme oder Nachvertonung betätigt, dann wird das Gerät auf die folgenden Betriebsarten geschaltet.

Wiedergabe	→	Stehbild
Aufnahme	→	Aufnahme/Pause
Stopp	→	Stopp/Pause
Nachvertonung	→	Nachvertonung/Pause

2) Wenn der Sparschalter an der Kamera bei aktivierter Sparschaltung auf Position NORM gestellt wird.

Wenn das Gerät unter den genannten Bedingungen auf die Pausenfunktion geschaltet wird, leuchtet die PAUSE Anzeige auf. Falls jedoch bei Batteriebetrieb das Gerät für länger als 5 Minuten auf die Pausenfunktion geschaltet bleibt, dann wird die Sparschaltung aktiviert und die PAUSE Anzeige blinkt alle 0,5 Sekunden.

Bei aktivierter Sparschaltung der Kamera leuchten die PLAY, REC und PAUSE Anzeigen gleichzeitig auf.

In Tabelle 5 ist das Umschalten zwischen den einzelnen Bandlauffunktionen dargestellt.

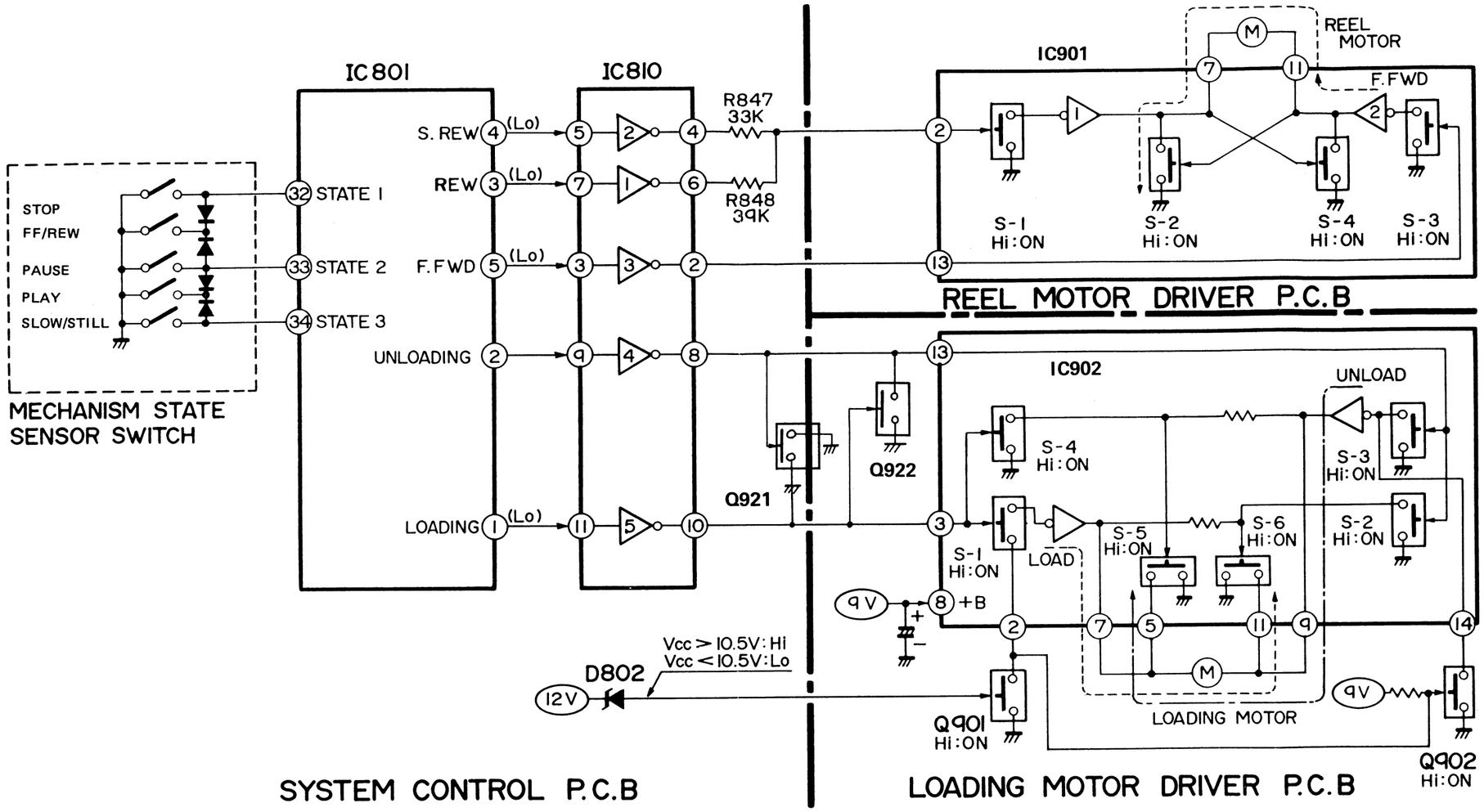


Abb. 13 Einfädelmotor und Wickeltellermotor und ihre Peripherieschaltkreise

Tabelle 3. Treiberausgang für Wickeltellermotor

Benennung	Stift-Nr.	Betriebsart				
		Stopp	Ausfädeln	Bildsuchlauf	Rücklauf	Schnellvorlauf
IC801	3	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi
	4	Hi	Hi	Lo	Lo	Hi
	5	Hi	Hi	Hi	Hi	Lo
IC810	6	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo
	4	Lo	Lo	Hi	Hi	Lo
	2	Lo	Lo	Lo	Lo	Hi
IC901	7	Lo	Hi	Hi	Hi	Lo
	11	Lo	Lo	Lo	Lo	Hi

Tabelle 4. Treiberausgang für Einfädelmotor'

Benennung	Stift-Nr.	Betriebsart			
		Stopp	Bremse	Einfädeln	Ausfädeln
IC801	1	Hi	Lo	Lo	Hi
	2	Hi	Lo	Hi	Lo
IC810	10	Lo	Hi	Hi	Lo
	8	Lo	Hi	Lo	Hi
	5	Lo	Hi	(Hi)	Lo
IC902	7	Lo	Hi	Hi	(Lo)
	9	Lo	Hi	(Lo)	Hi
	11	Lo	Hi	Lo	(Hi)

Tabelle 5. Übergang zwischen den Betriebsarten

Zustand \ Betriebsart		PAUSE (Kamera nicht angeschlossen)	PAUSE (Kamera angeschlossen)	A.DUB+PLAY	CAM.PAUSE	5-Minuten-Intervall (Batteriebetrieb)	5-Minuten-Intervall (Netzbetrieb)	SLOW	POWER	STOP	PLAY	REC+PLAY (Kamera nicht angeschlossen)	REC+PLAY (Kamera angeschlossen)	FF	REW	◀◀ / ▶▶
STOP	NORMAL	STOP PAUSE	STOP PAUSE	A.DUB	—	POWER OFF	—	—	POWER OFF	—	PLAY	REC	REC PAUSE	FF	REW	—
	TAPE START	STOP PAUSE	STOP PAUSE	A.DUB	—	POWER OFF	—	—	POWER OFF	—	PLAY.	REC	REC PAUSE	FF	—	—
	TAPE END	STOP PAUSE	STOP PAUSE	—	—	POWER OFF	—	—	POWER OFF	—	—	—	—	—	REW	—
PLAY		PLAY PAUSE	PLAY PAUSE	A.DUB	—	—	—	SLOW	POWER OFF	STOP	—	REC	REC PAUSE	FF	REW	◀◀ / ▶▶
VARIABLE SPEED PLAY	STILL	PLAY	PLAY	A.DUB.PAUSE	—	PLAY	PLAY	SLOW	POWER OFF	STOP	—	REC PAUSE	REC PAUSE	FF	REW	◀◀ / ▶▶
	SLOW	STILL	STILL	A.DUB	—	—	—	—	POWER OFF	STOP	PLAY	REC	REC PAUSE	FF	REW	◀◀ / ▶▶
	SEARCH															
AUDIO DUB		A.DUB.PAUSE	A.DUB.PAUSE	—	—	—	—	—	POWER OFF	STOP	—	REC	REC PAUSE	—	—	—
A.DUB. PAUSE		A. DUB	A. DUB	—	—	—	—	—	POWER OFF	STOP	—	REC	REC PAUSE	—	—	—
REC		REC. PAUSE	—	—	REC PAUSE	—	—	—	POWER OFF	STOP	—	—	—	—	—	—
REC PAUSE		REC	—	—	REC	POWER SAVE	— Blinken	—	POWER OFF	STOP	—	—	—	—	—	—
FF		—	—	A. DUB	—	—	—	—	POWER OFF	STOP	PLAY	REC	REC PAUSE	—	REW	—
REW		—	—	A. DUB	—	—	—	—	POWER OFF	STOP	PLAY	REC	REC PAUSE	FF	—	—
POWER SAVE		REC	—	—	REC	—	—	—	POWER OFF	STOP	—	—	—	—	—	—
TIMER POSITION		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
STOP PAUSE		STOP	—	A.DUB.PAUSE	—	—		—	POWER OFF	STOP	PLAY PAUSE	REC PAUSE	REC PAUSE	FF	REW	

WIEDERGABE (PB)

ANZEIGELEUCHTEN

Wenn S806 betätigt wird, wird der PHASE-1 Impulsausgang von Stift 46 durch Q804 umgekehrt und an Stift 42 eingelesen. Stift 42 ist der gemeinsam verwendete Stift für den Ein- und Ausgang; wenn der μP den Impuls empfängt, wird Stift 42 zu einer Ausgangsklemme. D812 leuchtet aufgrund des durch Q808 umgekehrten Impulsausganges von Stift 42 und des durch Q803 umgekehrten PHASE-2 Impulsausganges von Stift 47 auf.

MECHA STATE SENSORSCHALTER

Wird der PLAY Befehl eingelesen, dann beginnt sich der Einfädelmotor zu drehen, um das Band einzufädeln. Der MECHA STATE Sensorschalter wird dadurch aus der Position STOP auf die Position PLAY bewegt. Sobald der Schalter dieses Position erreicht hat, nehmen die Stifte 33 und 34 einen Nullpegel (Lo) an und der μP schaltet den Einfädelmotor ab.

ERZEUGUNG DER 9V WIEDERGABESPANNUNG (PB 9V)

Der IC801 Stift 13 weist einen Nullpegel (Lo) auf, der durch IC809 umgekehrt und an IC701 Stift 8 angelegt wird, wodurch Q708 die PB 9V Spannung erzeugt.

TONWIEDERGABE (AUDIO PLAY)

Der IC808 Stift 11 gibt ein hochpegeliges Signal (Hi) aus, da IC801 Stift 13 ein Nullpotential (Lo) aufweist und Stift 14 auf einen hohen Pegel (Hi) gestellt ist. Diese Pegel werden an die Audio-Leiterplate übertragen und an IC402 Stift 11 angelegt. In IC402 wird durch S-5 die Stromversorgung von RL401 eingeschaltet, wodurch der Tonkopf auf die PLAY Funktion geschaltet wird. Da IC801 Stift 8 einen hohen Pegel aufweist, nimmt auch IC402 Stift 9 einen hohen Pegel an. Dadurch werden die PB-Verstärker und LINE-Verstärker des IC401 eingeschaltet, so daß das Gerät auf die PLAY Funktion geschaltet wird.
Der hohe Pegel an IC801 Stift 6 wird an IC402 Stift 3 übertragen, um den B+ Vorspannungsgenerator in IC402 abzuschalten und die Oszillation des Vorspannungsschaltkreises einzustellen.
Zusätzlich nimmt IC402 Stift 5 einen Nullpegel (PB Funktion) an, so daß S-4 eingeschaltet, RL402 aktiviert und der Gesamtlöschkopf abgehoben werden.

SERVO-WIEDERGABE (SERVO PLAY)

Die von Q708 erzeugte PB 9V Spannung wird an den Stift 24 der Servo-Regelung und an den Stift 21 der Tuner-Anschlußbuchse angelegt. Dadurch wird IC501 auf PLAY geschaltet, wobei die Stromversorgung des Tuners abgeschaltet wird.

YC-WIEDERGABE (YC PLAY)

Die von Q708 erzeugte PB 9V Spannung wird an IC201 Stift 4 und Stift 19 angelegt, wodurch der PLAY AGC

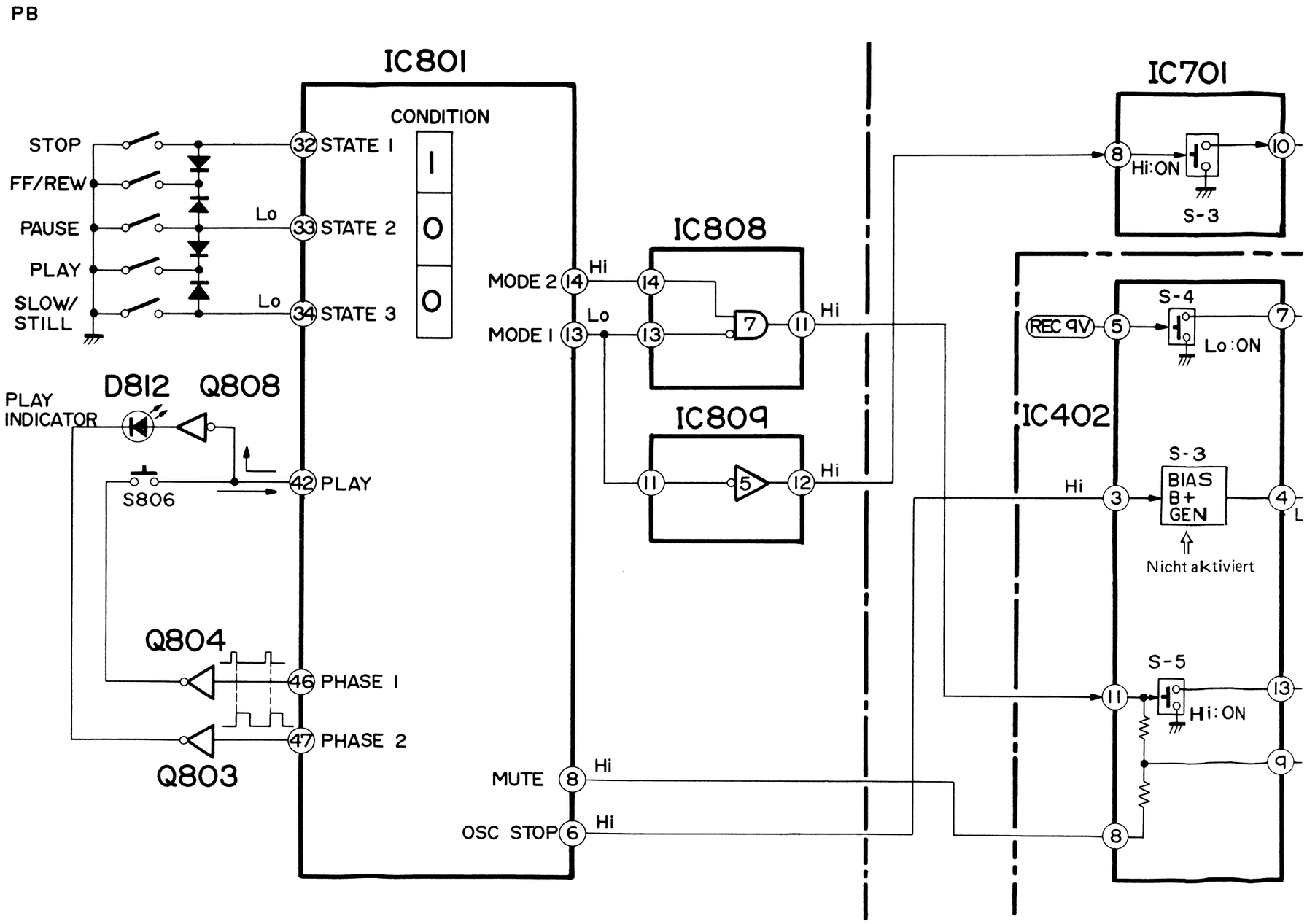


Abb. 16 Wiedergabefunktion

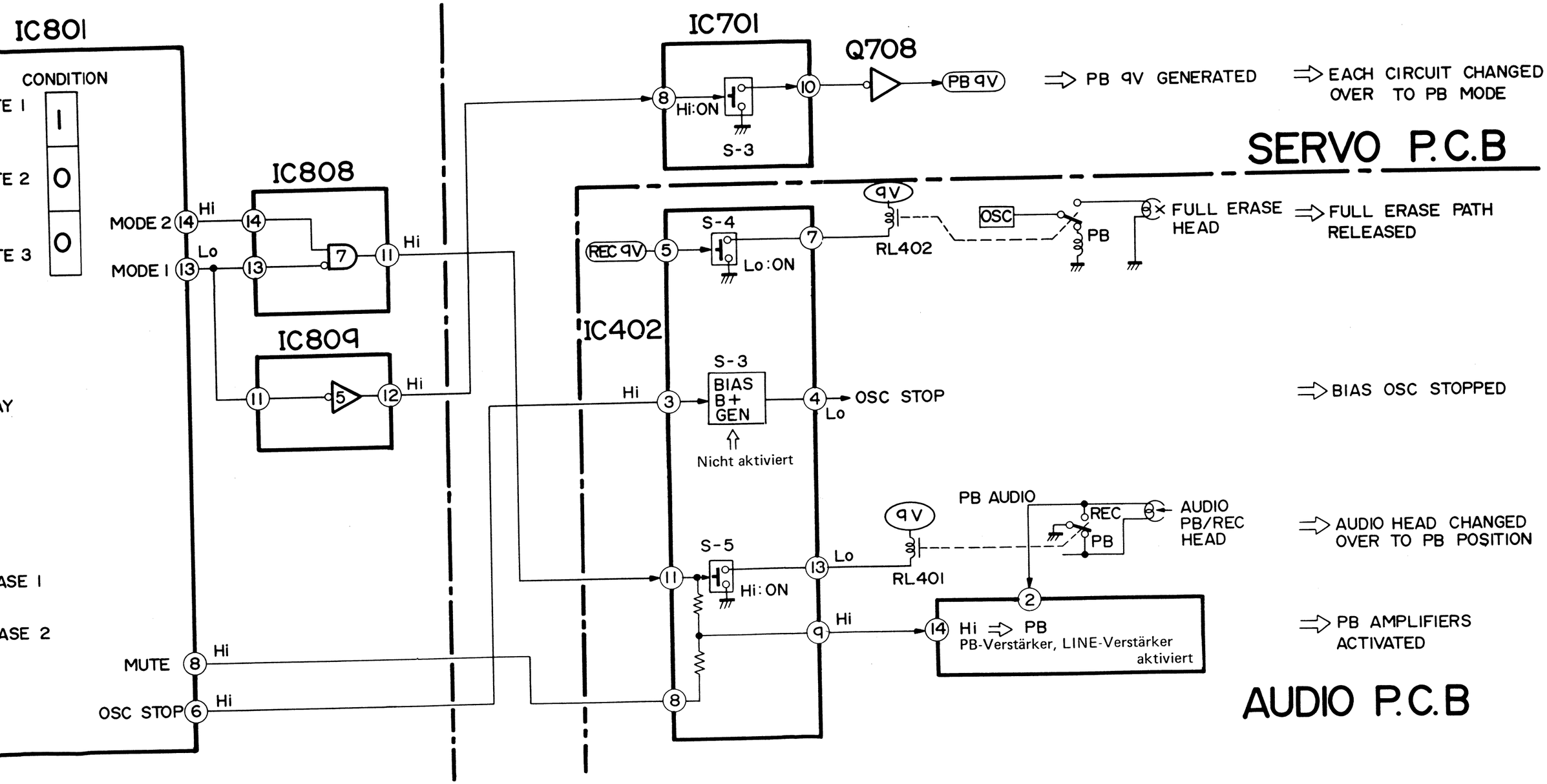


Abb. 16 Wiedergabefunktion

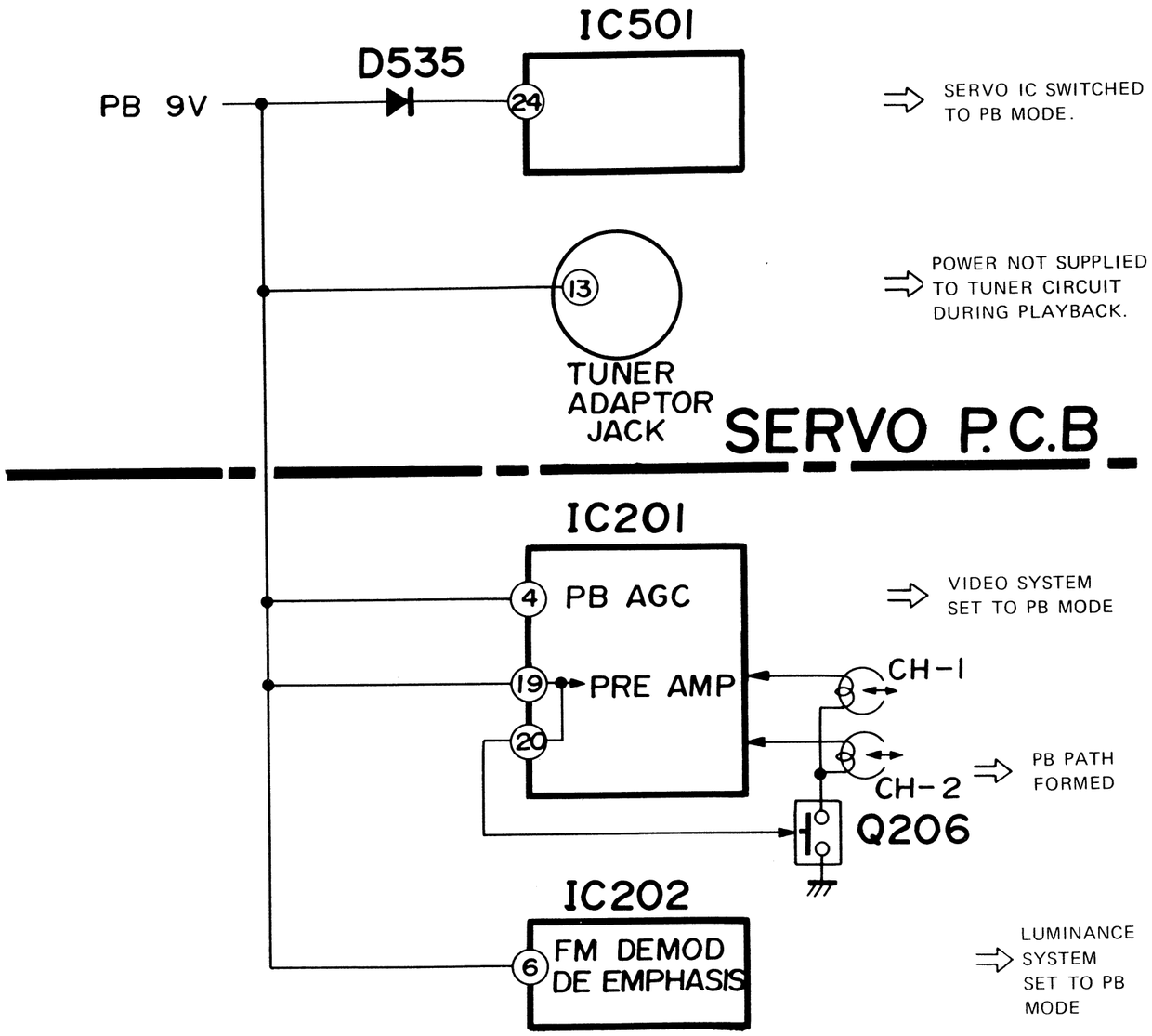


Abb. 16-1 Wiedergabe

Schaltkreis und der PLAY Vorverstärker aktiviert werden. Gleichzeitig wird der Videokopfschalter Q206 aktiviert und schaltet den Videokopf auf die PLAY Funktion. Die PB 9V Spannung wird dabei auch an IC202 Stift 6 angelegt, wodurch der FM-Demodulatorschaltkreis, der Deemphasis-schaltkreis usw. aktiviert werden.

ZEITLUPE, STEHBILD, EINZELBILD

Auf diese Betriebsarten wird aus der PLAY Funktion in der mechanischen Schalterstellung SLOW geschaltet. Wird bei angeschlossener Fernbedienung eine der entsprechenden Funktionstasten betätigt, dann dreht sich der Einfädelmotor bis der MECHA STATE Sensorschalter aus der Position PLAY auf die Position STOP geschaltet wird, worauf das Gerät die angewählte Betriebsart annimmt.

*ZEITLUPENFUNKTION (SLOW)

Der SLOW Ausgang des μP wird während der SLOW Funktion der PLAY Funktion zugeführt, um das Gerät auf die SLOW Funktion zu schalten.

V CAPSTAN Regelung

Das SLOW Signal wird über D608 und D607 dem Schaltungsregler zugeführt, so daß die Stromversorgung für den intermittierenden Betrieb des Antriebswellenmotors hergestellt wird.

DREHZAHLREGELUNG (SPEED)

Nur während der SLOW Funktion wird der Kopftrommelmotor über die Drehzahlregelung angetrieben, Q510 wird dabei über D521 gesättigt.

BREMSIMPULSGENERATOR

Ein hochpegeliges Signal (Hi) wird über D539 an IC502 Stift 15 angelegt, um den Bremsimpulsgenerator-Schaltkreis anzusteuern und den Antriebswellenmotor intermittierend anzutreiben.

ZEITLUPEN-SPURLAGENREGELUNG

Die an IC502 Stift 16 angelegte Spannung wird mittels Zeitlupen-Spurlagenregler der Fernbedienungseinheit reguliert, um optimale Spurlage zu erhalten.

Intermittierender Betrieb des Antriebswellenmotors

Die an IC502 Stift 4 angelegte Spannung wird variiert, um während des Betriebes des Antriebswellenmotors die Antriebszeit zu steuern.

UMSCHALTEN AUF ZEITLUPE

In dem Schaltkreis IC502 wird auf die SLOW Funktion geschaltet, in dem das SLOW Signal über D602 an IC502 Stift 1 angelegt wird.

*STEHBILDFUNKTION (STILL)

Die STILL Funktion entspricht der Betriebsart SLOW, wobei jedoch das Betriebsarten-Wahlsignal an Stift 2 angelegt wird.

SLOW/STILL/F.ADV (MECHANISM STATE: SLOW)

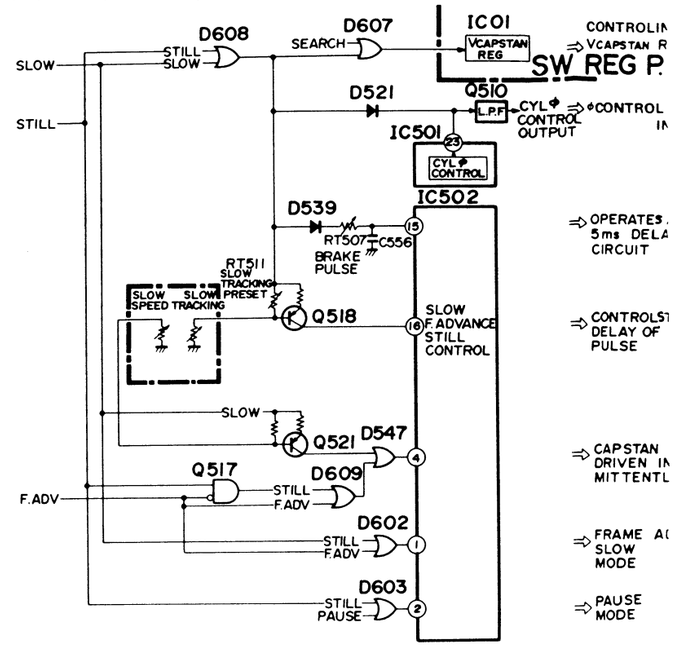


Abb. 17 Zeitlupe, Stehbild und Einzelbildfunktion

*EINZELBILDFUNKTION (FRAME ADVANCE)

Das FRAME ADVANCE Signal wird über Q517, D609 und D547 an IC502 Stift 4 angelegt, um die intermittierende Einzelbildfunktion durchzuführen.

BILSUCHLAUFFUNKTION (VISUAL SEARCH)

Sowohl die FORWARD SEARCH als auch die REVERSE SEARCH Funktion entsprechen mechanisch der PLAY Funktion. Während der PLAY Funktion kann also auf die Bildsuchlauffunktion in Vor- oder Rücklaufrichtung geschaltet werden. Die nachfolgend aufgeführten Betriebsfunktionen sind bei beiden Bildsuchlauffunktionen (Vor- und Rücklaufrichtung) gleich.

V CAPSTAN REGELUNG

Das Suchlaufsignal wird an den IC01 Schaltungsregler angelegt, um die für die ändernde Last während der Bildsuchlauffunktion erforderliche Stromversorgung zu erhalten.

5-FACHE DREHZAHL DES ANTRIEBSWELLENMOTORS

Das Suchlaufsignal wird über D531 an den Antriebswellen-Servo-Ausgang angelegt, um den Servo-Schaltkreis zu unterbrechen und den Antriebswellenmotor mit der fünffachen Normaldrehzahl anzutreiben.

SPANNUNGSUMSCHALTUNG FÜR ZEITLUPE

Q524 wird über Q525 abgeschaltet, um die SLOW Stromversorgung wäl
SEARCH Strom

AUDIO-MUTIN

Q702 liefert üb
Muting-Schaltkr
suchlauffunktio
Nachfolgend si
zelnen Betriebsa

* BILDSUCH (FORWARI

REF-SIGNAL
PHASENREGE
Das Suchlaufsig
REF-Signal wäl
richtung von 25

KOPFTROMMI

Das Suchlaufsig
Kopftrommel-S
Drehzahl wähı
richtung etwas

* BILDSUCH LAUFRICI

Schaltkreis und der PLAY Vorverstärker aktiviert werden. Gleichzeitig wird der Videokopfschalter Q206 aktiviert und schaltet den Videokopf auf die PLAY Funktion. Die PB 9V Spannung wird dabei auch an IC202 Stift 6 angelegt, wodurch der FM-Demodulatorschaltkreis, der Deemphasis-schaltkreis usw. aktiviert werden.

ZEITLUPE, STEHBILD, EINZELBILD

Auf diese Betriebsarten wird aus der PLAY Funktion in der mechanischen Schalterstellung SLOW geschaltet. Wird bei angeschlossener Fernbedienung eine der entsprechenden Funktionstasten betätigt, dann dreht sich der Einfädelmotor bis der MECHA STATE Sensorschalter aus der Position PLAY auf die Position STOP geschaltet wird, worauf das Gerät die angewählte Betriebsart annimmt.

*ZEITLUPENFUNKTION (SLOW)

Der SLOW Ausgang des μP wird während der SLOW Funktion der PLAY Funktion zugeführt, um das Gerät auf die SLOW Funktion zu schalten.

V CAPSTAN Regelung

Das SLOW Signal wird über D608 und D607 dem Schaltungsregler zugeführt, so daß die Stromversorgung für den intermittierenden Betrieb des Antriebswellenmotors hergestellt wird.

DREHZAHLREGELUNG (SPEED)

Nur während der SLOW Funktion wird der Kopftrommelmotor über die Drehzahlregelung angetrieben, Q510 wird dabei über D521 gesättigt.

BREMSIMPULSGENERATOR

Ein hochpegeliges Signal (Hi) wird über D539 an IC502 Stift 15 angelegt, um den Bremsimpulsgenerator-Schaltkreis anzusteuern und den Antriebswellenmotor intermittierend anzutreiben.

ZEITLUPEN-SPURLAGENREGELUNG

Die an IC502 Stift 16 angelegte Spannung wird mittels Zeitlupen-Spurlagenregler der Fernbedienungseinheit reguliert, um optimale Spurlage zu erhalten.

Intermittierender Betrieb des Antriebswellenmotors

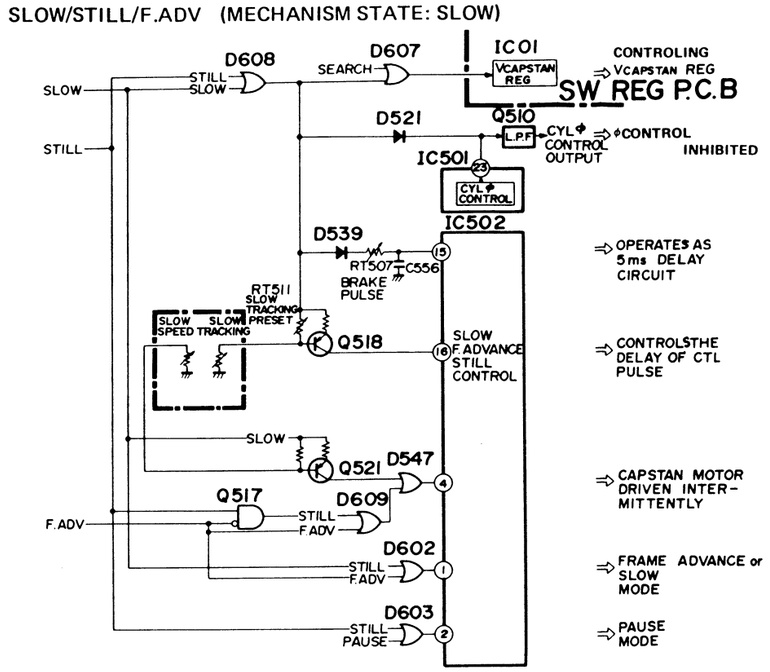
Die an IC502 Stift 4 angelegte Spannung wird variiert, um während des Betriebes des Antriebswellenmotors die Antriebszeit zu steuern.

UMSCHALTEN AUF ZEITLUPE

In dem Schaltkreis IC502 wird auf die SLOW Funktion geschaltet, in dem das SLOW Signal über D602 an IC502 Stift 1 angelegt wird.

*STEHBILDFUNKTION (STILL)

Die STILL Funktion entspricht der Betriebsart SLOW, wobei jedoch das Betriebsarten-Wahlsignal an Stift 2 angelegt wird.



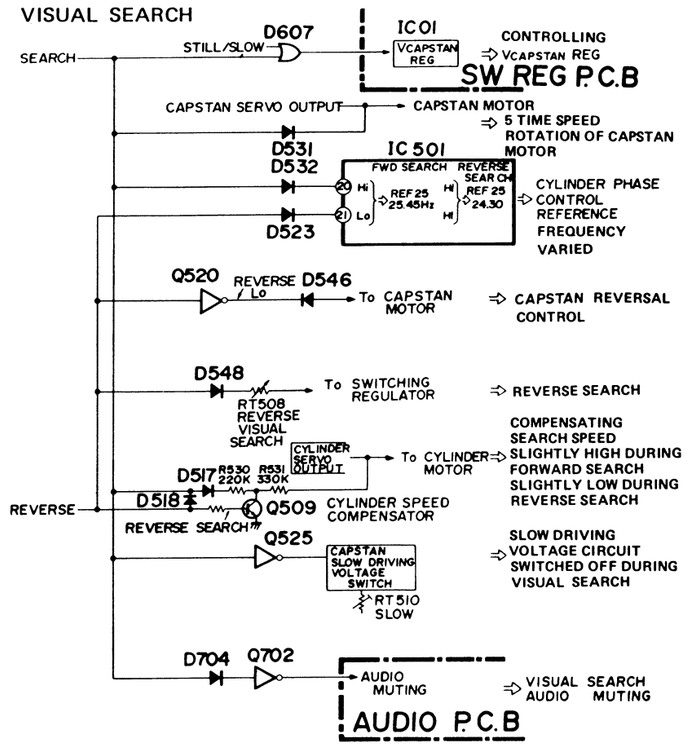


Abb. 17 Zeitlupe, Stehbild und Einzelbildfunktion

*EINZELBILDFUNKTION (FRAME ADVANCE)

Das FRAME ADVANCE Signal wird über Q517, D609 und D547 an IC502 Stift 4 angelegt, um die intermittierende Einzelbildfunktion durchzuführen.

BILSUCHLAUFFUNKTION (VISUAL SEARCH)

Sowohl die FORWARD SEARCH als auch die REVERSE SEARCH Funktion entsprechen mechanisch der PLAY Funktion. Während der PLAY Funktion kann also auf die Bildsuchlauffunktion in Vor- oder Rücklaufrichtung geschaltet werden. Die nachfolgend aufgeführten Betriebsfunktionen sind bei beiden Bildsuchlauffunktionen (Vor- und Rücklaufrichtung) gleich.

V CAPSTAN REGELUNG

Das Suchlaufsignal wird an den IC01 Schaltungsregler angelegt, um die für die ändernde Last während der Bildsuchlauffunktion erforderliche Stromversorgung zu erhalten.

5-FACHE DREHZAHL DES ANTRIEBSWELLENMOTORS

Das Suchlaufsignal wird über D531 an den Antriebswellen-Servo-Ausgang angelegt, um den Servo-Schaltkreis zu unterbrechen und den Antriebswellenmotor mit der fünffachen Normaldrehzahl anzutreiben.

SPANNUNGSUMSCHALTUNG FÜR ZEITLUPE

Q524 wird über Q525 abgeschaltet, um die SLOW Stromversorgung während der Bildsuchlauffunktion auf die SEARCH Stromversorgung umzuschalten.

AUDIO-MUTING (AUDIO MUTING)

Q702 liefert über Q702 einen Nullpegel (Lo) an den Audio-Muting-Schaltkreis, um das Tonsignal während der Bildsuchlauffunktion zu unterdrücken.
Nachfolgend sind die verschiednen Vorgänge für die einzelnen Betriebsarten beschrieben:

* BILDSUCHLAUF IN VORLAUFRICHTUNG (FORWARD SEARCH)

REF-SIGNAL FÜR KOPFTROMMEL-PHASENREGELUNG

Das Suchlaufsignal wird an IC501 Stift 20 angelegt, um das REF-Signal während der Bildsuchlauffunktion in Vorlaufrichtung von 25 Hz auf 25,45 Hz umzuschalten.

KOPFTROMMEL-DREHZAHLKOMPENSATION

Das Suchlaufsignal wird über D517, R530 und R531 an den Kopftrommel-Servo-Ausgang angelegt, um die Koftrommel-Drehzahl während der Bildsuchlauffunktion in Vorlaufrichtung etwas anzuheben.

* BILDSUCHLAUFFUNKTION IN RÜCKLAUFRICHTUNG

REF-SIGNAL FÜR KOPFTROMMEL-PHASENREGELUNG

Das Rücklaufsignal wird an IC501 Stift 21 angelegt, um das Signal für die Bildsuchlauffunktion in Rücklaufrichtung von 25 Hz auf 24,30 Hz umzuschalten. Stift 20 nimmt gleichzeitig einen hohen Pegel an, so daß das REF-Signal umgeschaltet wird.

Drehsinnumkehr des Antriebswellenmotors

Während der Bildsuchlauffunktion in Rücklaufrichtung dreht der Antriebswellenmotor im umgekehrten Drehsinn. Für diesen Zweck wird das Rücklaufsignal durch Q520 umgekehrt und dem Antriebswellenmotor zugeführt.

UMSCHALTEN DER BETRIEBSSPANNUNG DES ANTRIEBSWELLENMOTORS

Das Rücklaufsignal wird über D548 dem Schaltungsregler zugeführt, um die Antriebsspannung des Antriebswellenmotors zu steuern.

KOPFTROMMEL-DREHZAHLKOMPENSATION

Q525 wird aktiviert, um die Kopftrommel-Drehzahl während der Bildsuchlauffunktion in Rücklaufrichtung abzusenken; R531 wird dadurch zwischen den Kopftrommel-Servo-Ausgang und Erdung (GND) geschaltet, wodurch das Ausgangssignal reduziert wird.

AUFNAHME

ANZEIGELEUCHTEN

Werden die PLAY und die REC Tasten gleichzeitig gedrückt, dann wird der umgekehrte PHASE 1 Impulsausgang von Stift 46 an Stift 41 übertragen, und das Gerät wird auf die Aufnahmefunktion geschaltet.
Der Stift 41 wird dadurch zu einer Ausgangsklemme und bewirkt ein Aufleuchten der Anzeigeleuchten D812 und D813 (PLAY und REC Anzeigeleuchten).

MECHA STATE SENSORSCHALTER

Sobald der REC Befehl eingegeben wurde, beginnt sich der Einfädelmotor zu drehen und fädelt das Band ein. Die Schalterposition während der REC Funktion ist gleich wie während der PLAY Funktion.

GENERATOR FÜR 9V AUFNAHMESPANNUNG (REC 9V)

An IC801 Stift 14 liegt ein Nullpegel (Lo), an Stift 13 ein hoher Pegel (Hi) an. Dadurch wird der IC808 Stift 10 auf einen hohen Pegel gebracht, der an IC701 Stift 7 angelegt wird. Dies bewirkt, daß Q707 die REC 9V Spannung erzeugt.

AUDIO-AUFNAHME (AUDIO REC)

Bei hohem Pegel an IC801 Stift 13 liegt an IC809 Stift 12 ein Nullpegel an, der an IC402 Stift 11 der Audio-Leiterplatte übertragen wird. Dadurch wird S-5 geöffnet; RL401 wird daher nicht mit Strom versorgt und der Tonkopf wird in die REC Position gebracht. Stift 9 und der mit Stift 9 verbundene IC401 Stift 14 werden auf ein Nullpotential (Lo) gebracht, wodurch der REC Verstärker und der MIC Verstärker in IC401 eingeschaltet werden.
Die von Q707 auf der Servo-Leiterplatte erzeugte REC 9V Spannung wird an IC402 Stift 5 angelegt, um den internen Schalter S-4 auf Position OFF zu stellen. Dadurch wird die Stromversorgung zu RL402 unterbrochen, so daß der Gesamtlöschkopf in Position REC bewegt wird. Gleichzeitig nimmt IC801 Stift 6 einen Nullpegel (Lo) an und aktiviert damit den B+ Vorspannungsgenerator in IC402, um Q401 in Schwingung zu versetzen.

SERVO-AUFNAHME (SERVO REC)

Die REC 9V Spannung wird über D533 an IC501 Stift 26 angelegt, um den Servo-IC auf die REC Funktion zu schalten. Gleichzeitig wird aber die REC 9V Spannung auch an Q705 angelegt und bringt den Kamera-Spurlagenstift 4 auf ein Nullpotential (Lo), wodurch das Gerät auf die REC PAUSE Funktion geschaltet wird, wenn bei angeschlossener Kamera auf die REC Funktion geschaltet wird.

YC-AUFNAHME (REC)

Die REC 9V Spannung wird an IC201 Stift 18 angelegt, um das Video-Aufnahmesystem (Preemphasis, FM usw.) zu aktivieren. Gleichzeitig wird die REC 9V Spannung auch an IC204 Stift 1 angelegt, wodurch der REC Verstärker eingeschaltet wird. Um die Videoköpfe auf Aufnahme zu schalten, wird die REC 9V Spannung auch an Q204 und Q205 angelegt.

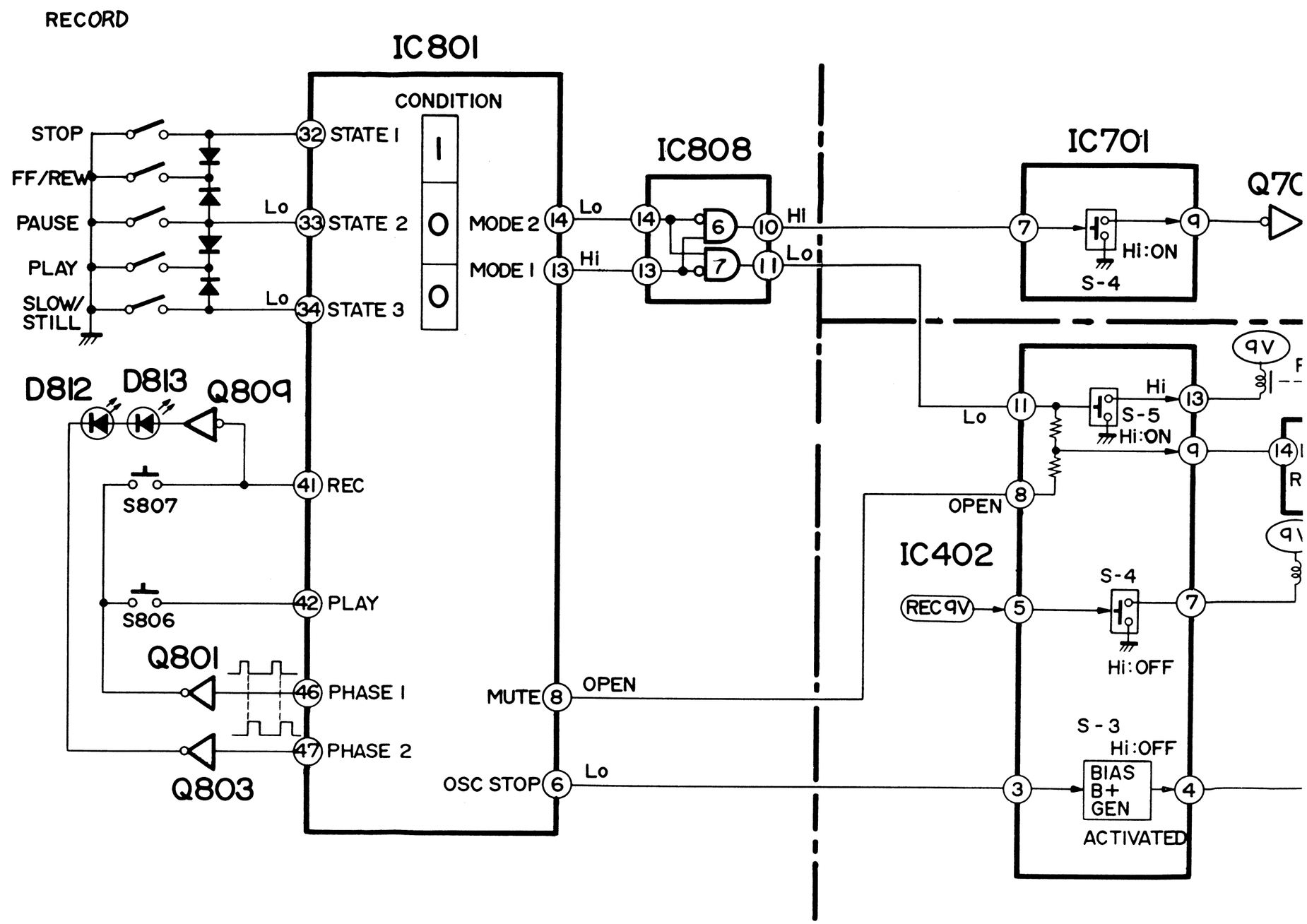


Abb. 19 Aufnahmefunktion

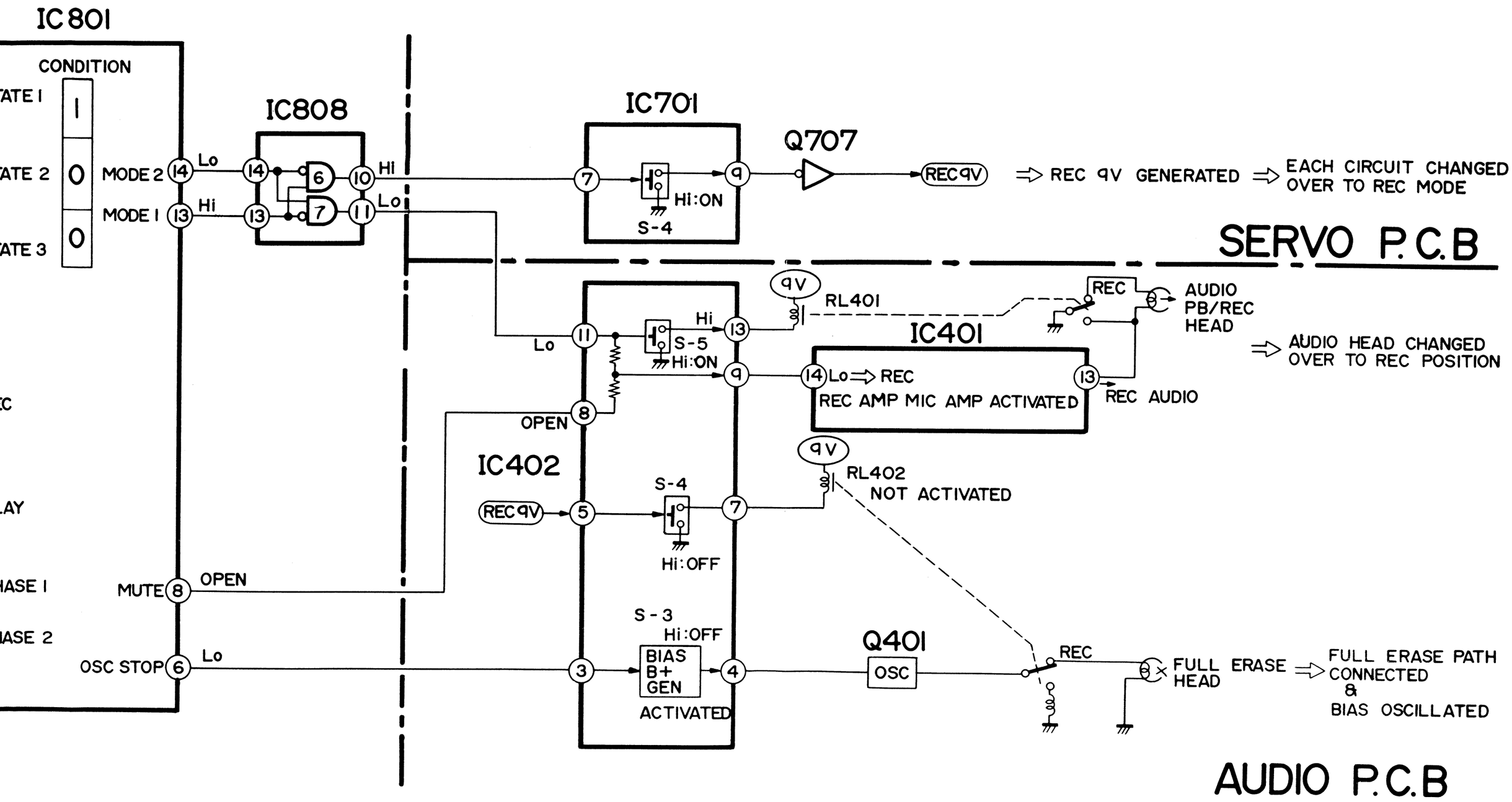


Abb. 19 Aufnahmefunktion

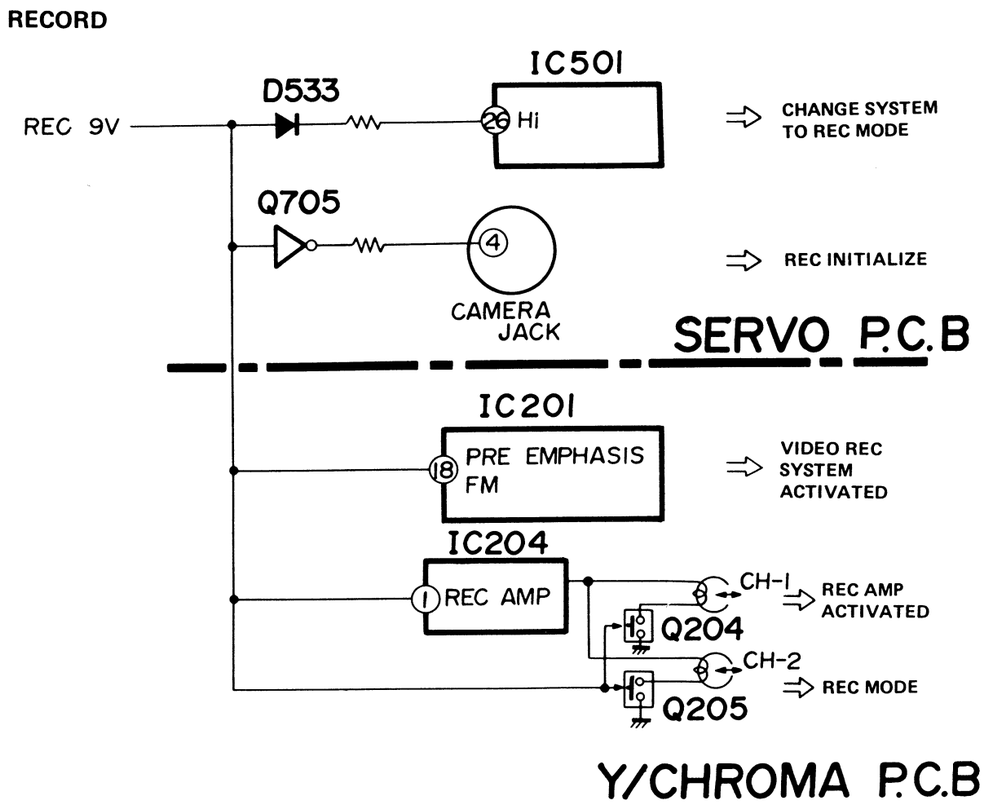


Abb. 19-1 Aufnahmefunktion

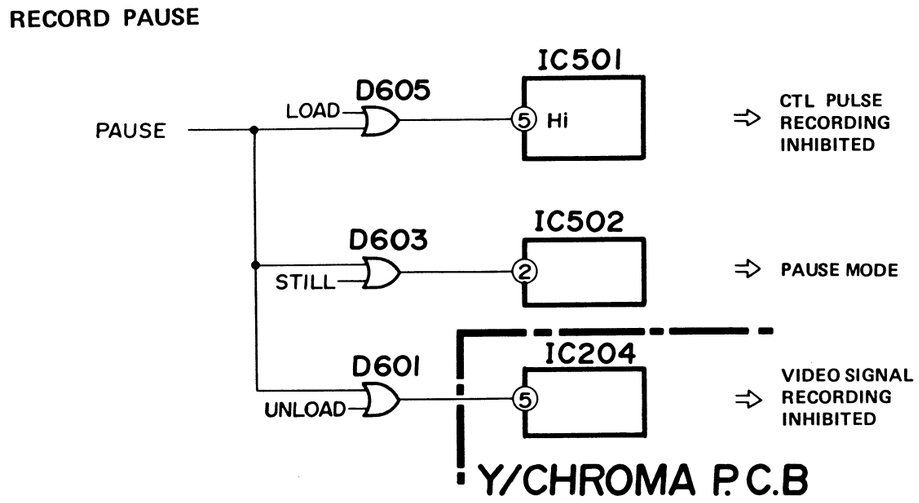


Abb. 20 Aufnahme-Pausenfunktion

EINFÜGESCHNITTFUNKTION (INSERT)

Die INSERT Funktion dient zum Einfügen von Titeln oder neuem Bildmaterial auf einem schon bespielten Video-Magnetband. Das Servo-System wird dabei gleich wie bei der Phasenanpassung auf die ASSEMBLE Funktion geschaltet. Der aufgezeichnete CTL-Impuls wird abgespielt und mit dem V SYNC Signal des einzufügenden Bildmaterials verglichen, d.h. der CTL-Impuls wird während des INSERT Schnittes nicht gelöscht.

Bedienungsvorgänge

- Den Memory-Schalter an dem Punkt auf ON stellen, an dem der Einfügeschnitt beendet werden soll, und das Bandzählwerk auf "0000" stellen.
- Den Videorecorder am Beginn des Einfügeschnittes auf die REC PAUSE Funktion stellen (REC PAUSE Funktion).
- Nun die INSERT Taste drücken (INSERT Bereitschaftsfunktion).
- Die Pausentaste durch nochmaliges Drücken wieder freigeben (INSERT Startfunktion).
- Der Videorecorder wird abgeschaltet, sobald die Stopptaste betätigt oder die Bandzählwerksanzeige "0000" erreicht wird.

Funktionsablauf

In Abb. 21 sind die Peripherieschaltkreise für die INSERT Einfügeschnittfunktion dargestellt. Bei auf die REC PAUSE Funktion geschaltetem Gerät liegt an den Kathoden von D819 und D820 ein hoher Pegel (Hi) an. Sobald die INSERT Taste betätigt wird, nehmen auch die IC807 Stifte 8 und 9 einen hohen Pegel an, wodurch das interne Flip-Flop einen hochpegeligen Ausgang liefert. Dies ist die INSERT Bereitschaftsfunktion. Wird die Pausenfunktion freigegeben, nimmt das Gerät die Aufnahmefunktion an und der INSERT Schnitt erfolgt durch den Ausgang (IC807 Stift 4) des Flip-Flops. (Dieser Zustand wird durch das hochpegeliege REC Signal an IC807 Stift 2 erhalten.)

1) Anzeigeleuchte
   Q815 wird angetrieben, um die INSERT Anzeige D816 einzuschalten.
2) Vorspannungs-Oszillator
   Der Vorspannungs-Oszillator arbeitet während der Aufnahmefunktion, so daß ein hochpegeliges Signal an die Audio-Leiterplatte übermittelt wird, um die Vorspannungs-Oszillation während der INSERT Funktion zu unterbrechen.
3) Unterdrückung des restlichen Chromasignals

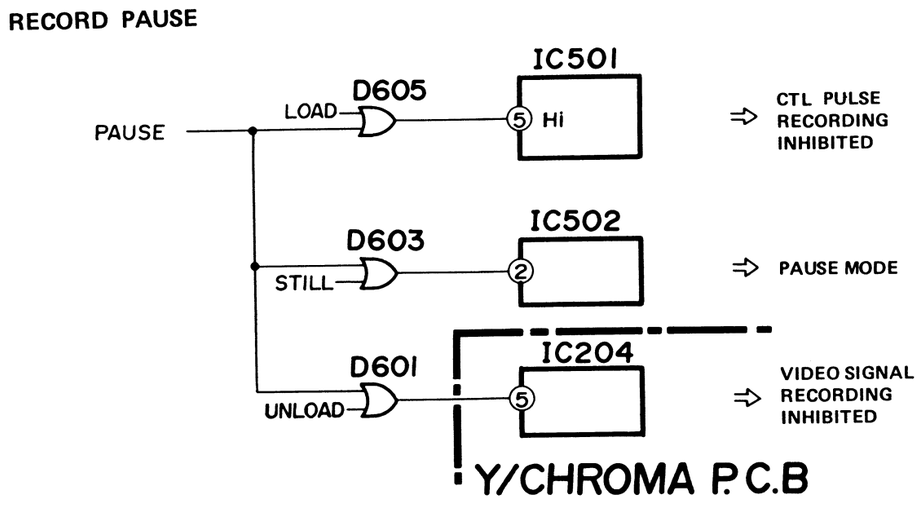


Abb. 20 Aufnahme-Pausenfunktion

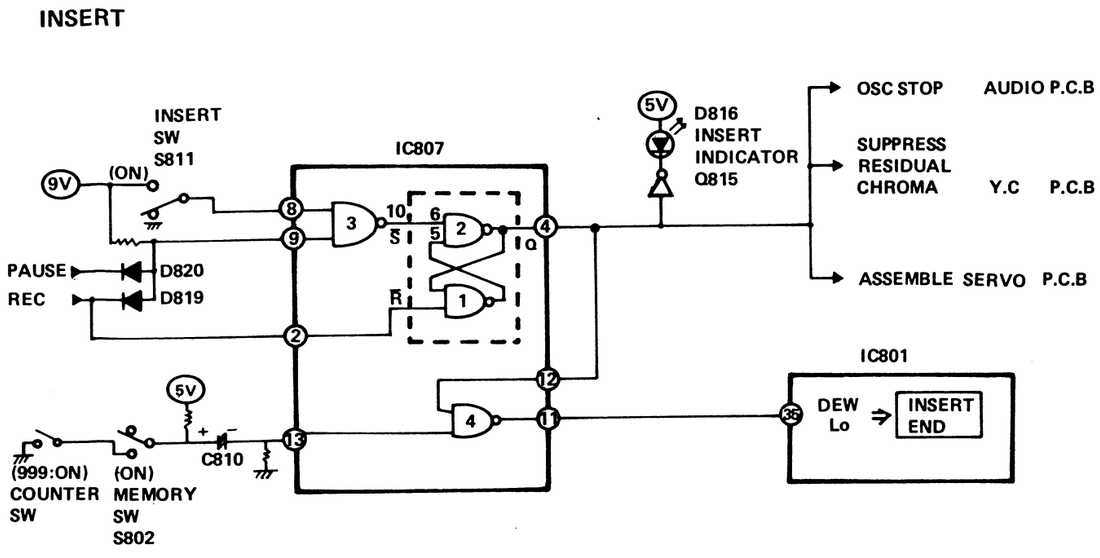


Abb. 21 Einfügeschnittfunktion

EINFÜGESCHNITTFUNKTION (INSERT)

Die INSERT Funktion dient zum Einfügen von Titeln oder neuem Bildmaterial auf einem schon bespielten Video-Magnetband. Das Servo-System wird dabei gleich wie bei der Phasenanpassung auf die ASSEMBLE Funktion geschaltet. Der aufgezeichnete CTL-Impuls wird abgespielt und mit dem V SYNC Signal des einzufügenden Bildmaterials verglichen, d.h. der CTL-Impuls wird während des INSERT Schnittes nicht gelöscht.

Bedienungsvorgänge

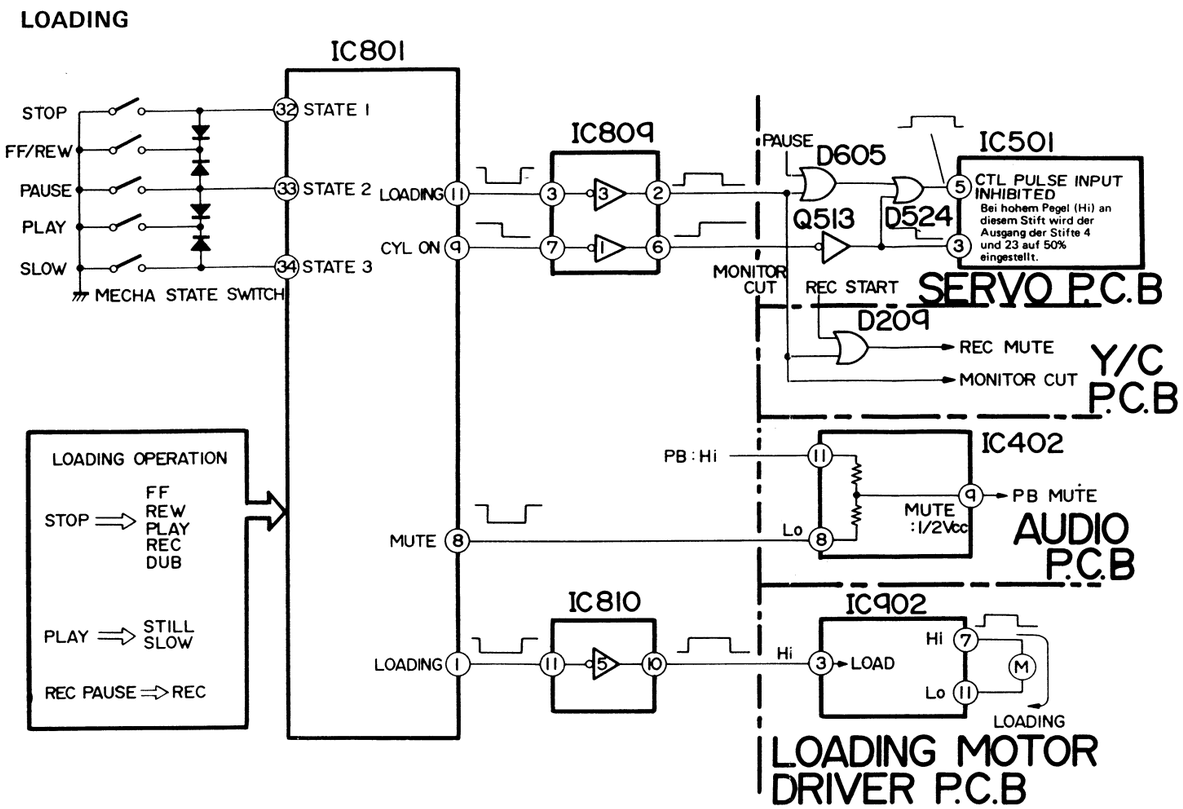
- Den Memory-Schalter an dem Punkt auf ON stellen, an dem der Einfügeschnitt beendet werden soll, und das Bandzählwerk auf "0000" stellen.
- Den Videorecorder am Beginn des Einfügeschnittes auf die REC PAUSE Funktion stellen (REC PAUSE Funktion).
- Nun die INSERT Taste drücken (INSERT Bereitschaftsfunktion).
- Die Pausentaste durch nochmaliges Drücken wieder freigeben (INSERT Startfunktion).
- Der Videorecorder wird abgeschaltet, sobald die Stopptaste betätigt oder die Bandzählwerksanzeige "0000" erreicht wird.

Funktionsablauf

In Abb. 21 sind die Peripherieschaltkreise für die INSERT Einfügeschnittfunktion dargestellt. Bei auf die REC PAUSE Funktion geschaltetem Gerät liegt an den Kathoden von D819 und D820 ein hoher Pegel (Hi) an. Sobald die INSERT Taste betätigt wird, nehmen auch die IC807 Stifte 8 und 9 einen hohen Pegel an, wodurch das interne Flip-Flop einen hochpegeligen Ausgang liefert. Dies ist die INSERT Bereitschaftsfunktion. Wird die Pausenfunktion freigegeben, nimmt das Gerät die Aufnahmefunktion an und der INSERT Schnitt erfolgt durch den Ausgang (IC807 Stift 4) des Flip-Flops. (Dieser Zustand wird durch das hochpegeliege REC Signal an IC807 Stift 2 erhalten.)

1) Anzeigeleuchte
   Q815 wird angetrieben, um die INSERT Anzeige D816 einzuschalten.
2) Vorspannungs-Oszillator
   Der Vorspannungs-Oszillator arbeitet während der Aufnahmefunktion, so daß ein hochpegeliges Signal an die Audio-Leiterplatte übermittelt wird, um die Vorspannungs-Oszillation während der INSERT Funktion zu unterbrechen.
3) Unterdrückung des restlichen Chromasignals
   Die früher aufgezeichneten Chromasignale können nur schwierig gelöscht werden, so daß der 4,4 MHz Aufnahmestrom erhöht wird, um die genannten Signale während der INSERT Funktion überdecken zu können.
4) Umschalten auf die ASSEMBLE Funktion
   Der früher aufgezeichnete CTL-Impuls wird während der INSERT Funktion abgespielt; der Servo-IC wird dabei so geschaltet, daß der Motor anhand des Phasenvergleiches zwischen dem abgespielten CTL-Impuls und dem V SYNC Signal des aufzuzeichnenden Tonmaterials gesteuert wird.
   Der CTL-Aufnahmeverstärker stellt seine Funktion ein, obwohl das Gerät auf Aufnahme geschaltet ist, und der CTL-Wiedergabeverstärker arbeitet.

Der INSERT Schalter kann nicht eingerastet werden; der Zustand des Flip-Flops wird durch das hochpegelige REC Signal erhalten, wenn der IC807 Stift 4 einen hohen Pegel aufweist und der Schalter auf Position OFF gestellt ist.
Wird die Pausentaste betätigt, um die PAUSE Funktion freizugeben, dann beginnt der Videorecorder mit dem INSERT Einfügeschnitt. Das Flip-Flop wird während dieser Zeitspanne im unveränderten Zustand erhalten. Nach dem Einfügen des gewünschten Titels ist die Stopptaste zu betätigen, um das Gerät abzuschalten; das hochpegelige REC Signal wird abgeschaltet, das Flip-Flop schaltet um und ein niederpegeliges (Lo) Ausgangssignal erscheint. Dadurch wird die Anzeigeleuchte abgeschaltet, wobei gleichzeitig die INSERT Funktion freigegeben wird.
Wird das Memory-Bandzählwerk für das Abschalten des Gerätes verwendet, dann wird an der voreingestellten Stelle der Stoppbefehl vom Kondensat-Sensorstift des μP festgestellt, der das Gerät auf die Stoppfunktion schaltet. Sobald die Bandzählwerksanzeige von "9999" erreicht wird, schaltet der Bandzählwerksschalter ein, um ein Nullpotential (Lo) an IC807 Stift 13 anzulegen. Das Bandlaufwerk arbeitet bis zu einer Anzeige von "0000" weiter, worauf der Schalter den Stift 13 auf einen hohen Pegel (Hi) bringt. Dadurch nimmt der Stift 11 einen Nullpegel (Lo) an, um den μP Stift 35 auf ein Nullpotential zu bringen und den INSERT END Befehl auszugeben.



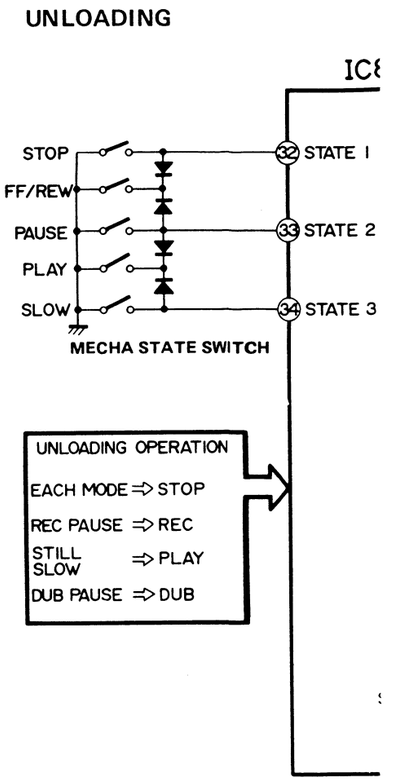


Abb. 14 Einfädelvorgang

ROTATION DES EINFÄDELMOTORS

Während des Einfädelvorganges weist IC801 Stift 1 einen Nullpegel (Lo) auf, bis der MECHA STATE Sensorschalter aus der STOP Position auf die Position FF/REW oder PLAY (abhängig von der Betriebsart) geschaltet wird; der Einfädelmotor arbeitet, wenn an IC902 Stift 7 ein hoher Pegel (Hi) und an Stift 11 ein Nullpegel (Lo) anliegt, um den Einfädelvorgang durchzuführen.

AUDIO-MUTING

Gleichzeitig wird während des Einfädelvorganges der IC801 Stift 8 auf einen Nullpegel (Lo) gebracht, um den Ton zu unterdrücken (Audio-Muting). Dieser Vorgang ist erforderlich, um zu verhindern, daß der Audio-Schaltkreis während des Einfädelvorganges das Wiedergabesignal ausgibt.

STABILISIERUNG WÄHREND DES KOPFTROMMEL-STARTS

Sobald der Einfädelvorgang fast beendet ist, nimmt der IC801 Stift 9 einen Nullpegel (Lo) an und legt diesen Nullpegel auch über IC809 und Q513 an den IC501 Stift 3 an. Der Stift 3 hält den PWM-Ausgang des Phasenregelungssystems auf 50%, wenn ein hochpegeliger Ausgang (Hi) angelegt wird. Dadurch wird das Servo-System unmittelbar vor dem Start der Kopftrommel stabilisiert.

AUFNAHME-MUTING UND MONITOR-ABSCHALTUNG

Während des Einfädelvorganges weist IC801 Stift 11 einen Nullpegel (Lo) auf, der über IC809 auf das YC-System übertragen wird, um das Video-Aufnahmesystem zu unterdrücken und den Monitor des Video-Wiedergabesystems abzuschalten.

STEUERIMPULS-ABSCHALTUNG

Während des Einfädelvorganges weist IC801 Stift 11 einen Nullpegel (Lo) auf, wodurch über IC809 der IC501 Stift 5 einen hohen Pegel (Hi) annimmt. Dies bewirkt, daß der Steuerimpuls-Aufnahmeverstärker nicht arbeitet, bis der Einfädelvorgang bei auf Aufnahme geschaltetem Gerät beendet ist.

ROTATION DES EINFÄDELMOTORS

Nach Beendigung des Ausfädelvorganges wird IC801 Stift 2 auf einem Nullpegel (Lo) gehalten, bis der MECHA STATE Sensorschalter aus seiner derzeitigen Position die Position STOP erreicht hat; der Einfädelmotor führt den Ausfädelvorgang bei hohem Pegel (Hi) an IC902 Stift 9 und Nullpegel (Lo) an Stift 5 aus.

ROTATION DES WICKELTELLERMOTORS

Während des Ausfädelvorganges liegt an IC801 Stift 3 ein Nullpegel (Lo) an, wodurch die Spannung (ca. 1,2 Vs-s) an IC901 Stift 2 angelegt wird, um den Motor anzutreiben und das Band in die Cassette zu spulen.

STOPP DER KOPFTROMMEL

Zu Beginn des Ausfädelvorganges nimmt der bis zu diesem Zeitpunkt auf einem Nullpegel (Lo) behaltene Stift 9 einen hohen Pegel (Hi) an, um den IC501 Stift 9 über IC 809 und Q513 ebenfalls auf einen hohen Pegel zu bringen. Dadurch wird die im Abtast- und Haltekreis der Kopftrommel-Drehzahlregelung enthaltene Abtastfehlerspannung schnell entladen, um die Kopftrommel anzuhalten (normalerweise dreht die Kopftrommel aufgrund ihres Massenträgheitsmoments etwas weiter).

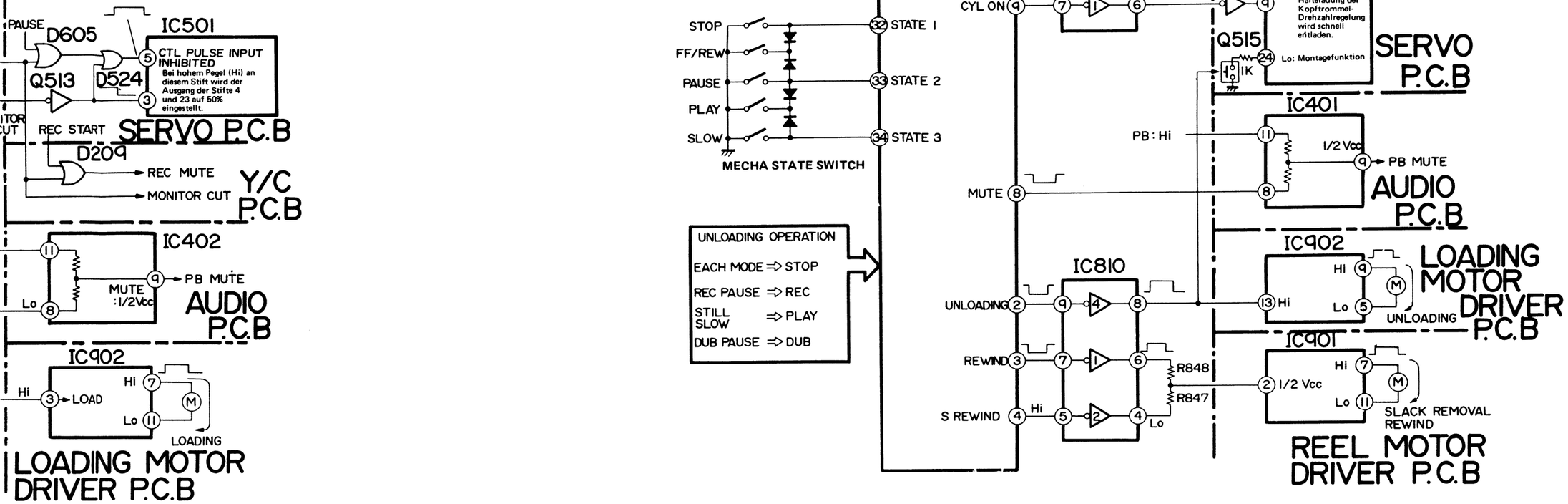


Abb. 15 Ausfädelvorgang

STEUERIMPULS-ABSCHALTUNG

Während des Einfädelvorganges weist IC801 Stift 11 einen Nullpegel (Lo) auf, wodurch über IC809 der IC501 Stift 5 einen hohen Pegel (Hi) annimmt. Dies bewirkt, daß der Steuerimpuls-Aufnahmeverstärker nicht arbeitet, bis der Einfädelvorgang bei auf Aufnahme geschaltetem Gerät beendet ist.

ROTATION DES EINFÄDELMOTORS

Nach Beendigung des Ausfädelvorganges wird IC801 Stift 2 auf einem Nullpegel (Lo) gehalten, bis der MECHA STATE Sensorschalter aus seiner derzeitigen Position die Position STOP erreicht hat; der Einfädelmotor führt den Ausfädelvorgang bei hohem Pegel (Hi) an IC902 Stift 9 und Nullpegel (Lo) an Stift 5 aus.

ROTATION DES WICKELTELLERMOTORS

Während des Ausfädelvorganges liegt an IC801 Stift 3 ein Nullpegel (Lo) an, wodurch die Spannung (ca. 1,2 Vs-s) an IC901 Stift 2 angelegt wird, um den Motor anzutreiben und das Band in die Cassette zu spulen.

STOPP DER KOPFTROMMEL

Zu Beginn des Ausfädelvorganges nimmt der bis zu diesem Zeitpunkt auf einem Nullpegel (Lo) behaltene Stift 9 einen hohen Pegel (Hi) an, um den IC501 Stift 9 über IC809 und Q513 ebenfalls auf einen hohen Pegel zu bringen. Dadurch wird die im Abtast- und Haltekreis der Kopftrommel-Drehzahlregelung enthaltene Abtastfehlerspannung schnell entladen, um die Kopftrommel anzuhalten (normalerweise dreht die Kopftrommel aufgrund ihres Massenträgheitsmoments etwas weiter).

MONTAGEFUNKTION (ASSEMBLING)

Während des Ausfädelvorganges weist IC801 Stift 8 einen hohen Pegel (Hi) auf. Um die Bandlaufrichtung während der REC/PAUSE Funktion umzukehren, wird der CTL-Impuls abgespielt, wobei seine Phase mit dem Bildaustastsignal (V. SYNC) des aufzuzeichnenden Signals verglichen wird, um den Servo zu syncheonisieren. Um diesen Vorgang auszuführen, wird das Ausfädelsignal an IC501 angelegt.

NACHVERTONUNG (AUDIO DUBBING)

ANZEIGELEUCHTEN

Werden die PLAY Taste und die REC Taste gleichzeitig gedrückt, dann wird der umgekehrte PHASE-1 Impulsausgang von Stift 46 an Stift 40 eingespeist, und das Gerät schaltet auf die AUDIO DUB Funktion. Dadurch wird Stift 41 zu einer Ausgangsklemme und D812 sowie D814 (PLAY und A. DUB Anzeigeleuchten) leuchten auf.

MECHA STATE SENSORSCHALTER

Gleich wie in den Betriebsarten PLAY und REC.

GENERATOR FÜR 9V NACHVERTONUNGS-SPANNUNG (DUB 9V)

Gleich wie für PB 9V Spannung.

NACHVERTONUNG (AUDIO DUB)

Die IC801 Stifte 13 und 14 sowie der IC808 Stift 11 weisen einen Nullpegel (Lo) auf, wodurch der Schalter S-5 in IC402 geöffnet wird. Der Tonkopf schaltet dadurch auf die REC Funktion für die Nachvertonung. Der Nullpegel an IC402 Stift 9 wird an IC401 Stift 14 übertragen, um den REC Verstärker und den MIC Verstärker einzuschalten.

An IC402 Stift 5 liegt kein Signal an; S-4 wird dadurch eingeschaltet, so daß RL402 mit Strom versorgt wird. Dadurch wird der Gesamtlöschkopf abgehoben; der Audio-Löschkopf wird auf Position DUB geschaltet, da Q402 geöffnet ist und RL403 nicht mit Strom versorgt wird.

Der Nullpegel (Lo) an IC801 Stift 6 wird auf IC402 Stift 3 übertragen, der interne B+ Vorspannungsgenerator arbeitet und Q401 beginnt zu oszillieren.

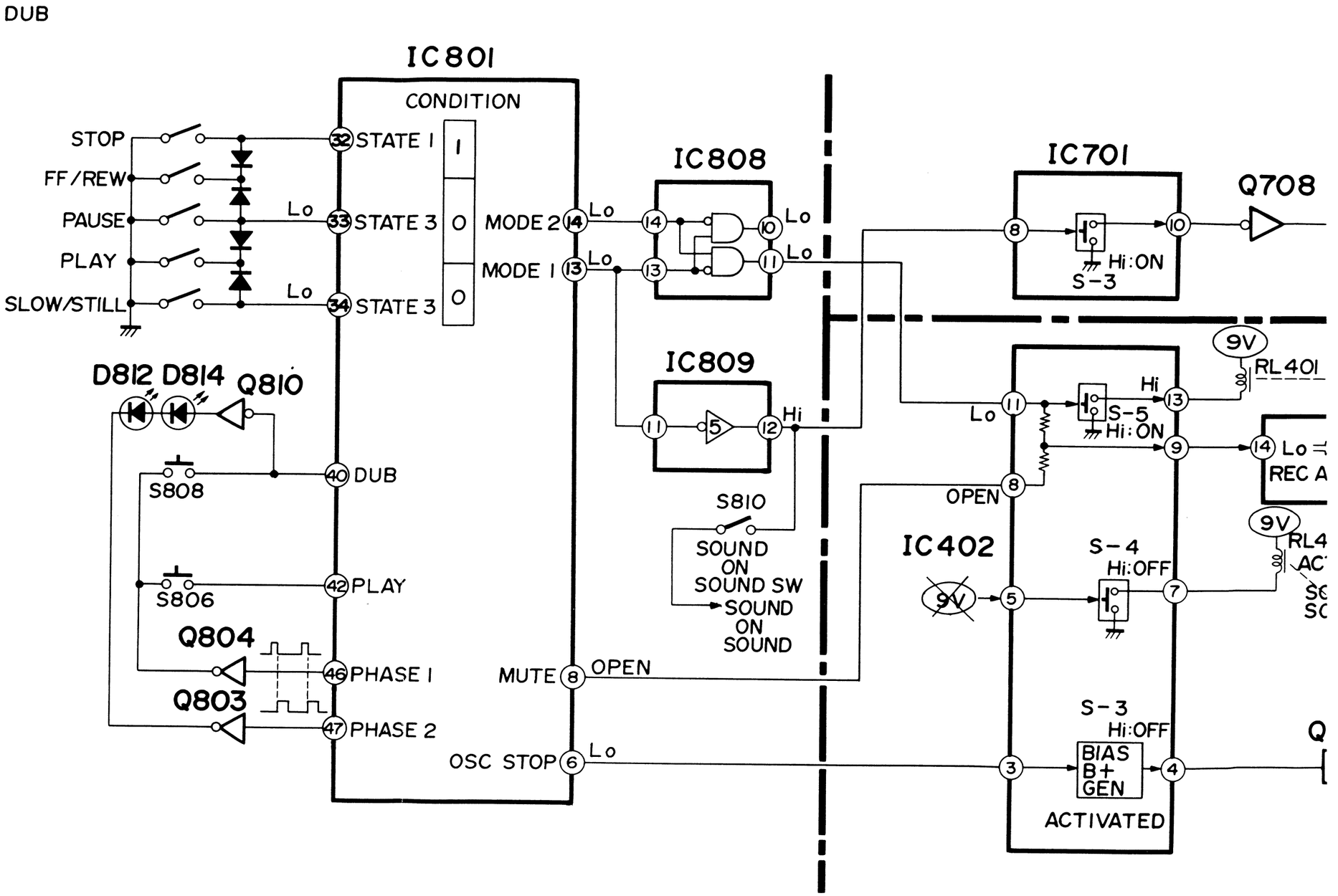


Abb. 22 Nachvertonungsfunktion

IC801
CONDITION
32 STATE 1 | 1
33 STATE 3 | 0 | MODE 2 14 Lo
34 STATE 3 | 0 | MODE 1 13 Lo
40 DUB
42 PLAY
46 PHASE 1
47 PHASE 2
MUTE 8 OPEN
OSC STOP 6 Lo

IC808
14 Lo, 13 Lo → 10 Lo, 11 Lo

IC809
11 → 5 → 12 Hi

S810
SOUND ON SOUND SW → SOUND ON SOUND

IC701
8 → S-3 (Hi:ON) → 10
Q708
PB 9V
⇒ DUB 9V GENERATED ⇒ EACH CIRCUIT CHANGED OVER TO DUB MODE

SERVO P.C.B

9V RL401
Lo 11 → S-5 (Hi:ON) → 13 Hi
9 → 14 Lo ⇒ REC
REC AMP MIC AMP ACTIVATED
IC401
13 REC AUDIO
REC → AUDIO PB/REC HEAD
⇒ AUDIO HEAD CHANGED OVER TO REC POSITION
OPEN 8

IC402
9V → 5 → S-4 (Hi:OFF) → 7
9V RL402 ACTIVATED
SOUND ON SOUND
Q402
9V RL403
DUB → AUDIO ERASE HEAD ⇒ AUDIO ERASE PATH CONNECTED

S-3 (Hi:OFF)
3 → BIAS B+ GEN → 4
ACTIVATED
Q401
OSC
REC → FULL ERASE HEAD ⇒ FULL ERASE PATH NOT CONNECTED & BIAS OSCILLATED

AUDIO P.C.B

Abb. 22 Nachvertonungsfunktion

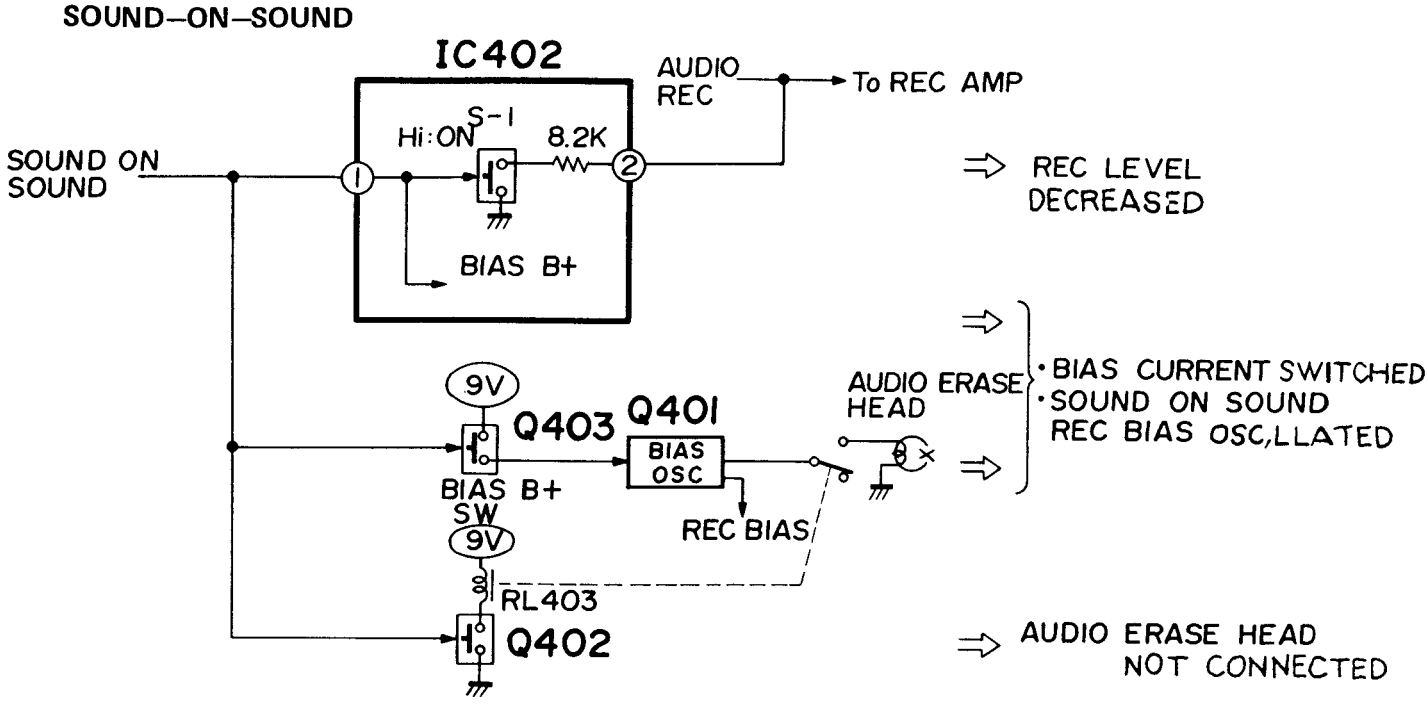


Abb. 23 Mehrfachvertonungsfunktion

MEHRFACHVERTONUNG

Wenn der SOUND-ON-SOUND Schalter S801 während der DUB Funktion gedrückt wird, nimmt IC809 Stift 12 einen hohen Pegel an, der an die Audio-Leiterplatte als Mehrfachvertonungssignal übertragen wird.

Das hochpegelige Mehrfachvertonungssignal wird an IC402 Stift 1 angelegt; dadurch wird der interne Schalter S-1 geschlossen, der einen 8,2 kOhm Widerstand in das Audio-Aufnahmesystem schaltet, um den Aufnahmepegel abzusenken (–6 dB), und den B+ Vorspannungsgenerator stillsetzt. Gleichzeitig wird das hochpegelige Mehrfachvertonungssignal an Q403 angelegt, um den Vormagnetisierungsstrom umzuschalten. Dadurch wird der Oszillator für das Aufnahme-Vormagnetisierungssignal während der Mehrfachvertonungsfunktion eingeschaltet.

Q402 ist leitend und versorgt RL403 mit Strom, um den Audio-Löschkopf abzuheben.

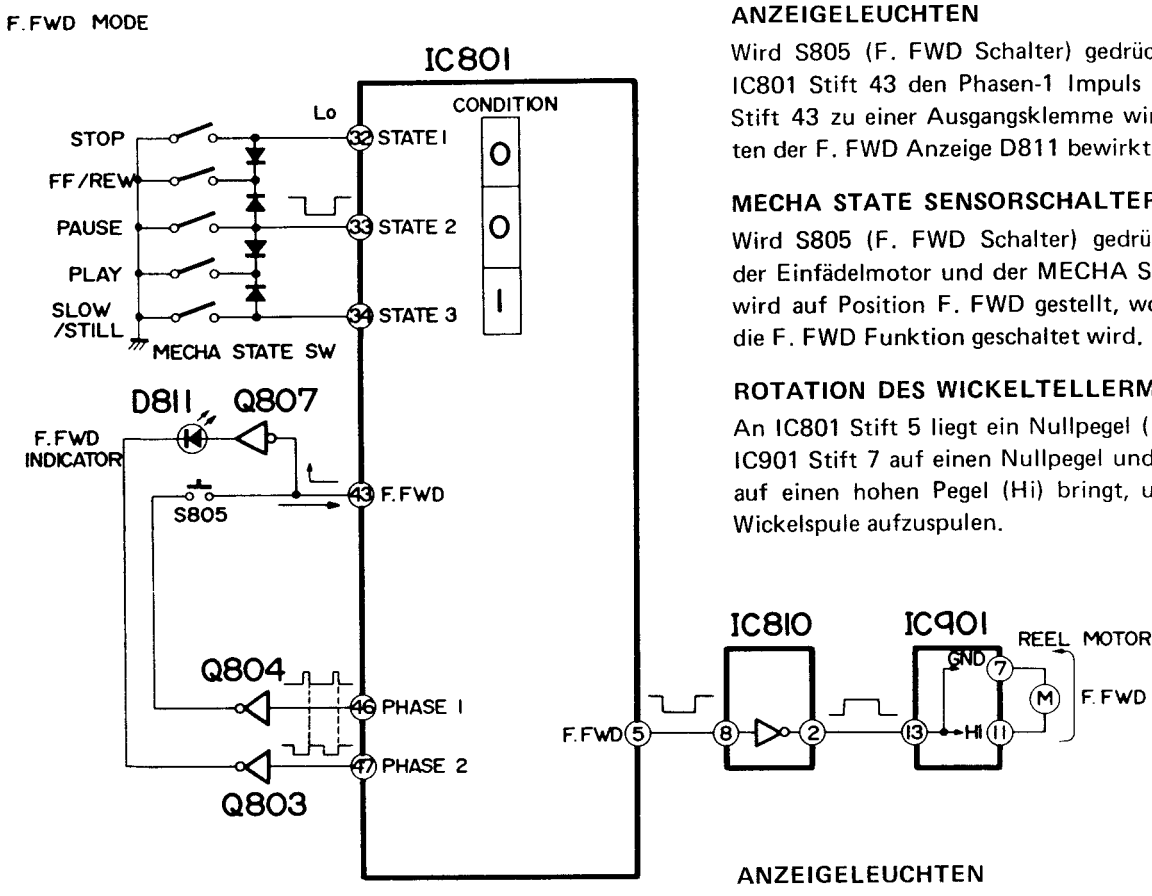


Abb. 24 Schnellvorlauffunktion

ANZEIGELEUCHTEN

Wird S805 (F. FWD Schalter) gedrückt, dann übernimmt IC801 Stift 43 den Phasen-1 Impuls von Stift 46, so daß Stift 43 zu einer Ausgangsklemme wird und ein Aufleuchten der F. FWD Anzeige D811 bewirkt.

MECHA STATE SENSORSCHALTER

Wird S805 (F. FWD Schalter) gedrückt, dann dreht sich der Einfädelmotor und der MECHA STATE Sensorschalter wird auf Position F. FWD gestellt, wodurch das Gerät auf die F. FWD Funktion geschaltet wird.

ROTATION DES WICKELTELLERMOTORS

An IC801 Stift 5 liegt ein Nullpegel (Lo) an, der auch den IC901 Stift 7 auf einen Nullpegel und Stift 11 über IC810 auf einen hohen Pegel (Hi) bringt, um das Band auf der Wickelspule aufzuspulen.

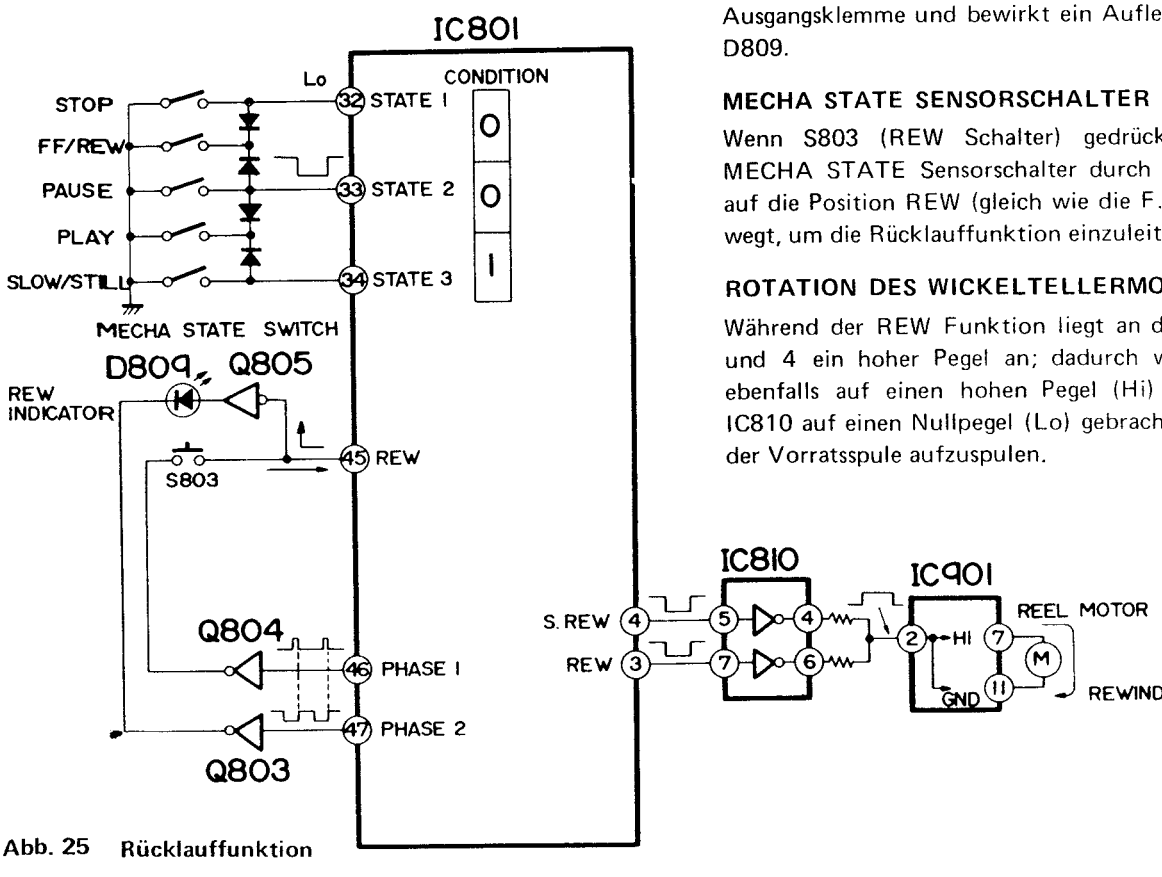


Abb. 25 Rücklauffunktion

ANZEIGELEUCHTEN

Wenn S803 (REW Schalter) gedrückt wird, dann empfängt Stift 45 den REW Befehl; dieser Stift wird dadurch zu einer Ausgangsklemme und bewirkt ein Aufleuchten der Anzeige D809.

MECHA STATE SENSORSCHALTER

Wenn S803 (REW Schalter) gedrückt wird, wird der MECHA STATE Sensorschalter durch den Einfädelmotor auf die Position REW (gleich wie die F. FWD Position) bewegt, um die Rücklauffunktion einzuleiten.

ROTATION DES WICKELTELLERMOTORS

Während der REW Funktion liegt an den IC801 Stiften 3 und 4 ein hoher Pegel an; dadurch wird IC901 Stift 7 ebenfalls auf einen hohen Pegel (Hi) und Stift 11 über IC810 auf einen Nullpegel (Lo) gebracht, um das Band auf der Vorratsspule aufzuspulen.

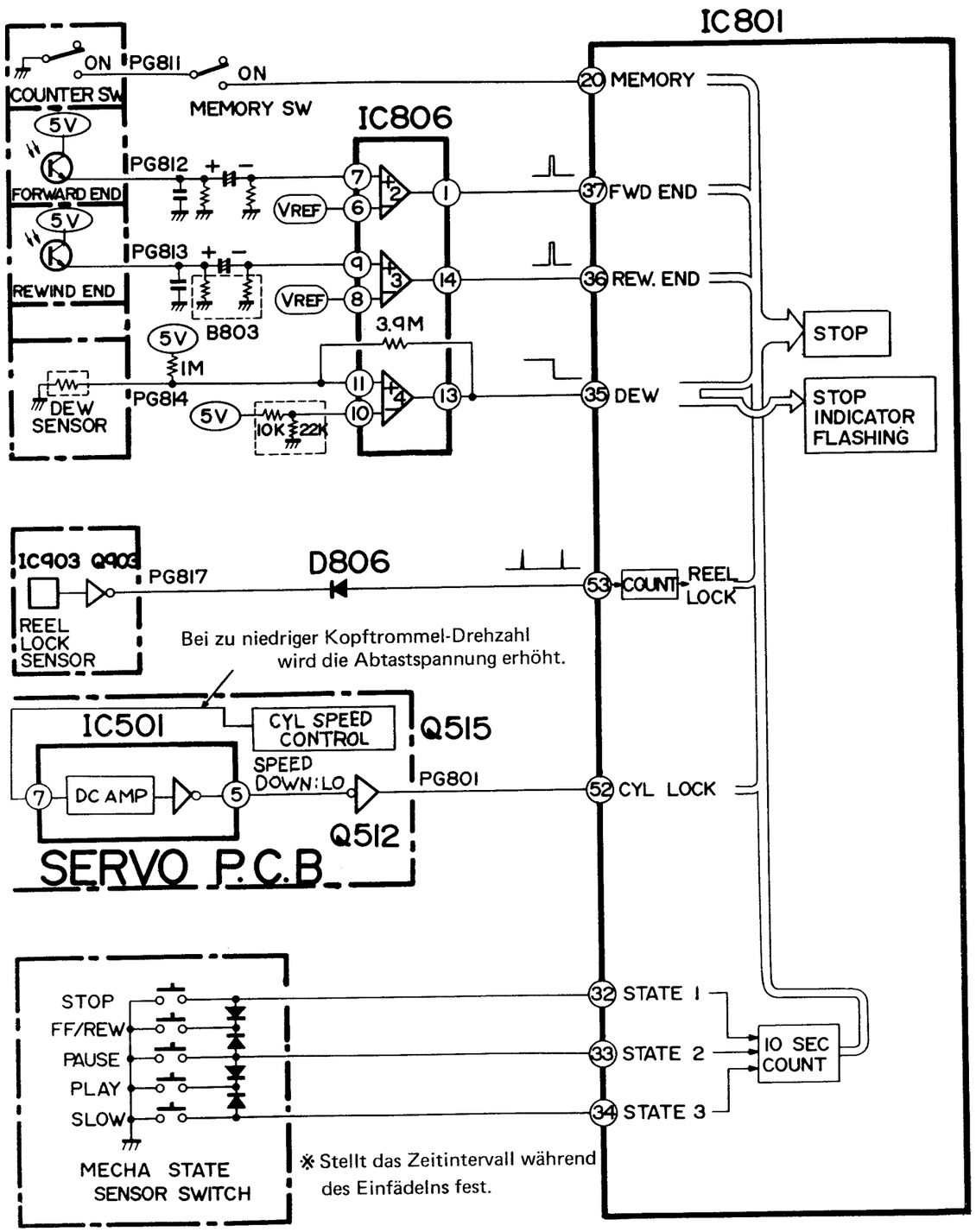


Abb. 26 Stoppfunktions-Schaltkreis

8. Stoppfunktion

8.1 Störungsdetektor

Der in Abb. 26 dargestellte Störungsdetektor schützt in Modell VT-6500E das Magnetband, wenn es zu Störungen des Bandlaufwerkes kommt.

Der Störungsdetektor besteht aus den folgenden Baugruppen: Dem Wickelteller-Verriegelungsdetektor, der falsche Drehzahl der Wickelteller aufspürt, dem Kopftrommel-Verriegelungsdetektor, der fehlerhafte Drehzahl des Kopftrommelmotors festellt, dem Kondensatdetektor, der Kondensat an der Kopftrommel auffindet, und dem Einfädel-Störungsdetektor, der eine ungewöhnlich lange Einfädelzeit feststellt.

Wickelteller-Verriegelungssensor

Der Wickelteller-Verriegelungssensor besteht aus einem an der Unterseite der Welle der Bandzählwerk-Riemenscheibe angebrachtem Scheibenmagnet und einem Hall-IC, der die Drehzahl anhand des Magnetfeldes des Magnetes in eine Spannung umwandelt.

Die vom Hall-IC erzeugte Wechselspannung wird in einen Triggerimpuls umgewandelt; wenn dieses Impulsintervall eine bestimmte Zeitspanne übersteigt, wird eine Störung des Wickeltellerantriebes angenommen.

Stift 53 des Mikroprozessors (IC801) spürt die Drehung des Wickelspulentellers auf. Die Magnetfeldänderung des mit dem Wickelspulenteller drehenden Magnets wird durch ein Detektorelement (IC903) aufgespürt, in der Welle umgeformt und an IC801 Stift 53 angelegt.

Der Mikroprozessor mißt die Zeit von der Anstiegs- bis zur Abfallflanke der Rechteckwelle und vergleicht dieses Zeitintervall mit der für jede Betriebsart voreingestellten Zeitspanne. Übersteigt das gemessene Zeitintervall den Sollwert (Sollwert: 3 s bei Wiedergabe bzw. 1,5 s bei anderen Bandlauffunktionen, ausgenommen Zeitlupe und Stehbild), gibt der Mikroprozessor den Befehl zum Abschalten der eingestellten Bandlauffunktion aus.

Kopftrommel-Verriegelungssensor

Der Kopftrommel-Verriegelungssensor stellt fest, ob der Antriebsmotor der Kopftrommel verriegelt ist. Bei falscher Drehzahl der Kopftrommel schaltet das Gerät auf die STOP Funktion.

Der Kopftrommel-Verriegelungsdetektor spürt auch die Änderung der Abtastspannung des Kopftrommel-Drehzahlreglers auf.

Diese Abtastspannung wird an IC501 Stift 7 der Servo-Leiterplatte angelegt. Diese Spannung nimmt zu, wenn die Drehzahl der Kopftrommel abnimmt. Übersteigt diese Spannung den vorgeschriebenen Wert, dann nimmt Stift 5 einen Nullpegel und der μP Stift 52 einen hohen Pegel an, wodurch der μP eine Verriegelung der Kopftrommel feststellt.

Kondensat-Sensor

Der Kondensat-Sensor stellt Kondensat an der Kopftrommel fest und sperrt alle Funktionstasten, bis das Kondensat verdunstet ist; während dieser Zeitspanne blinkt die STOP Anzeigeleuchte.

Der Kondensat-Sensor besteht aus einem Widerstand, dessen Widerstandswert in Abhängigkeit von der Feuchtigkeit ändert; der Widerstand beträgt 100 MOhm bei 0 – 80% Luftfeuchtigkeit und 3 MOhm bei 80 – 100% Luftfeuchtigkeit. Kondensation wird dabei wie folgt festgestellt. Der IC801 Stift 35 ist der Kondensat-Sensor-Eingang. Kondensatbildung wird dann angenommen, wenn der Eingangspegel von einem hohen Pegel (Hi) auf einen Nullpegel (Lo) ändert.

Der Spannungsabfall des Widerstandes ändert in Abhängigkeit von dem Kondensationszustand des Kondensat-Sensor-Widerstandes; dieser Spannungsabfall wird im Komparator/Verstärker (IC806) mit einer Bezugsspannung verglichen. Bei Kondensatbildung nimmt der Widerstand des Kondensat-Sensors ab, wodurch der Spannungsabfall reduziert wird; der Ausgang des Komparators/Verstärkers ändert von einem hohen (Hi) auf einen Nullpegel (Lo).

Einfädel-Störungsdetektor

Der Einfädel-Störungsdetektor ist ein Schaltkreis, der eine Störung des Einfädelvorganges anhand der erforderlichen Zeitspanne feststellt. Für diesen Zweck wird ein Zählwerk im μP verwendet. Übersteigt die Einfädelzeit 10 Sekunden, dann wird dies festgestellt, worauf der Ausfädel/Stoppbefehl ausgegeben wird.

Der Zustand des MECHA STATE Sensorschalters wird ebenfalls erfaßt, so daß bei einem verlängerten Zeitintervall zwischen den Schaltvorgängen eine Störung des Einfädelvorganges angenommen wird.

8.2 Bandendendetektor

Der Bandendendetektor-Schaltkreis schaltet das Bandlaufwerk am Bandende ab.

In Abb. 14 ist der Bandendendetektor-Schaltkreis dargestellt. Diesem Schaltkreis gleichwertig sind der Bandendensensor, der das Bandende feststellt, und das Memory-Bandzählwerk, das das Band ab einer bestimmten Stelle zurückspult.

Bandendensensor

Der Bandendensensor spürt das Bandende anhand des transparenten Vorspanns am Bandende auf und schaltet das Gerät unverzüglich auf die STOPP Funktion.

Für diese Funktion wird eine Lampe verwendet, die durch das Band auf Fototransistoren leuchtet, die an beiden Enden der Cassette angeordnet sind.

Das Bandende wird durch den an der Vorratsseite angeordneten Sensor bei normaler Bandlaufrichtung bzw. durch den an den Wickelseite angeordneten Sensor bei Rücklauf festgestellt.

Der IC801 Stift 36 ist der Bandendensensor-Eingang der Wickelseite, wogegen Stift 37 den Eingang des Bandenden-

sensors an der Vorratsseite bildet; das Bandende wird durch einen Wechsel des Eingangspegels von nieder (Lo) auf hoch (Hi) angezeigt. Der Stift 46 ist ein 400 Hz Ausgang für den dynamischen Antrieb aller Anzeigeleuchten; weist dieser Stift einen hohen Pegel auf, dann leuchtet die Bandendensensor-LED auf.
Sobald das Bandende erreicht ist, kann der Lichtstrahl der LED den transparenten Vorspann durchdringen; dieser Lichtstrahl wird von dem Fototransistor empfangen, der das Bandendensignal über IC806 an den μP liefert.
Die Bandendenanzeige leuchtet anhand des PHASE-1 Impulses des μP Stiftes 46 auf. Dieser PHASE-1 Impuls wird durch Q804 umgekehrt, um Q812 anzutreiben und die Bandendenleuchte einzuschalten.

Memory-Bandzählwerk
Wenn ein bestimmte Bandabschnitt wiederholt abgespielt werden soll, den Memory-Schalter an der gewünschten Bandstelle auf Position ON stellen. Während der Rücklauffunktion wird an der voreingestellten Stelle der Videorecorder auf die STOP Funktion geschaltet.
Dies ist die Funktion des Memory-Bandzählwerk-Schaltkreises. Der IC801 Stift 20 (gezeigt in Abb. 14) ist der Memory-Bandzählwerk-Eingang; die Memory-Stoppfunktion wird dann ausgelöst, wenn dieser Eingang von einem hohen (Hi) Pegel auf einen niedrigen (Lo) Pegel ändert.
Bei auf Position ON gestelltem Memory-Schalter und auf die REW Funktion geschaltetem Gerät ändert der Pegel an Stift 20 von Hi auf Lo, sobald das Bandzählwerk "9999" anzeigt.

8.3 Rückstellung

Durch das Einschalten der Stromversorgung wird der RAM-Speicher im μP gelöscht, um Fehlbetrieb des μP zu vermeiden und diesen zu initialisieren. Das Gerät wird dabei auf die STOP Funktion geschaltet.
Abb. 27 zeigt die RESET Peripherieschaltkreise. Sobald durch die Betätigung des OPERATE Schalters eine Spannung von 12V an den Schaltungsregler angelegt wird, erzeugt der Schaltungsregler die für den μP benötigte 5V Spannung.
Diese 5V Spannung wird an dem Stift 27 der System-Regelungs-Leiterplatte und am Rückstell-Transistor Q801 eingespeist. Der Transistor Q801 bleibt während der durch R808 und C803 gebildeten Zeitkonstanten gesperrt, nachdem sich die Stromversorgung stabilisiert hat. Dadurch nimmt der Rückstellstift 21 einen hohen Pegel an.
Nach Ablauf der oben genannten Zeitkonstanten wird Q801 leitend, wodurch Stift 21 ein Nullpotential annimmt und die Rückstellung durchführt. Der μP empfängt das Einschaltsignal für die Stromversorgung von IC801 POWER HOLD und gibt den PHASE-2 Impuls aus.
Wenn dieser PHASE-2 Impuls empfangen wird, gibt der POWER HOLD Schaltkreis ein Signal aus, das RL701 eingeschaltet erhält. Der Videorecorder wird dadurch auf die STOP Funktion geschaltet.

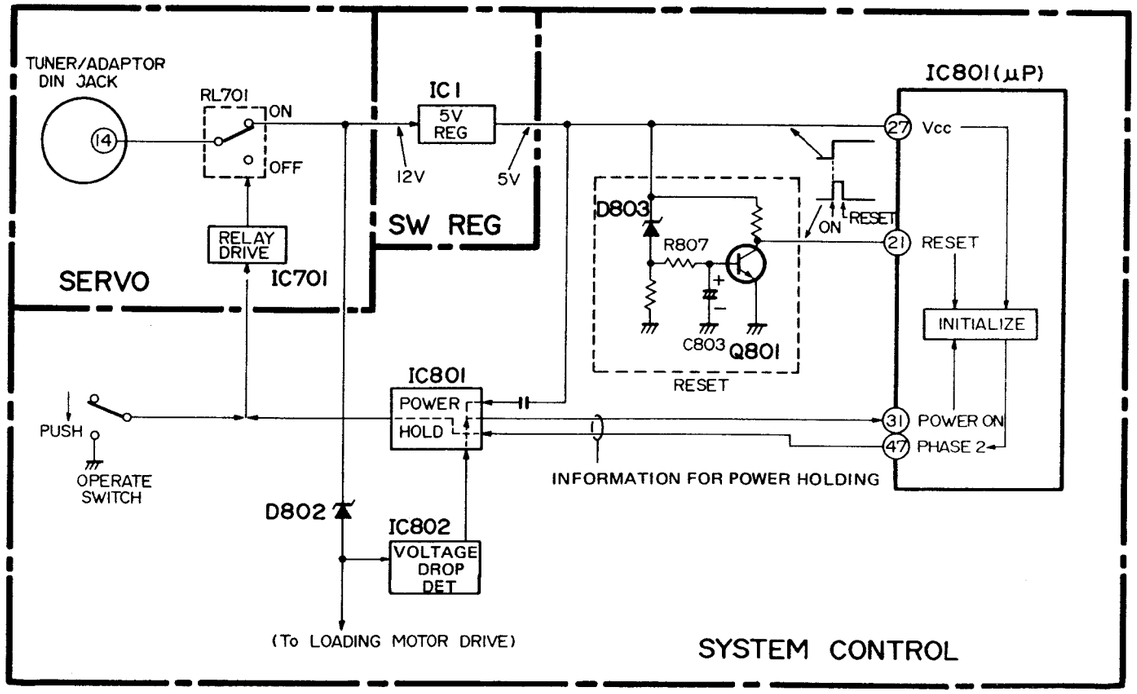


Abb. 27 Rückstellschaltkreis

8.4 Betätigung der STOP Taste

Nach Betätigung der STOP Taste wird der Videorecorder auf die STOP Funktion geschaltet. Weitere Einzelheiten sind dem Abschnitt "Betriebsarten-Steuerung" zu entnehmen.

9. Timer-Aufnahme

Mit Hilfe der System-Regelung kann der Videorecorder auf die Timer-Aufnahmefunktion geschaltet werden; dabei wird das Ausgangssignal des in den Video-Tuner VT-TU65E eingebauten Timer-μP empfangen, um den OPERATE Schalter einzuschalten; danach werden die gleichen Vorgänge durchgeführt, wie bei Betätigung der Funktionstasten und des Normalbetriebes des μP der System-Regelung.
Der Schaltkreis IC802 führt die beiden folgenden Vorgänge für den μP der System-Regelung aus:
Das Timer-Aufnahmesignal wird ausgegeben, wenn der Timer-Schalter eingeschaltet wird, und ein bestimmtes Programm wird im Timer-μP gespeichert.

Bereitschaftsfunktion für Timer-Aufnahme
Das Zeitintervall von dem Einschalten des Timer-Schalters bis zum Erreichen der vorprogrammierten Zeit wird als Bereitschaftsfunktion bezeichnet. Dabei werden die folgenden Vorgänge ausgeführt:
1) Die Timer-Anzeige LD194 leuchtet auf.
2) Der Timer-μP IC101 Stift 26 empfängt des Einschaltsignal des Timer-Schalters und ermöglicht einen Ausgang an Stift 8.
3) Die Stromversorgung des Videorecorders wird auf 12,5V umgeschaltet, um Timer-Aufnahmen zu ermöglichen.
4) Ein Schaltkreis sorgt dafür, daß nach dem Einschalten des Timer-Schalters ein Aufladen nicht möglich ist.
5) Die 12V Versorgungsspannung des Tuners wird eingeschaltet, um den Empfang eines Fernsehprogramms für die Timer-Aufnahme zu ermöglichen.

Timer-Aufnahme
Sobald der vorprogrammierte Zeitpunkt erreicht ist, nimmt der Timer-μP IC101 Stift 8 einen hohen Pegel (Hi) an, der über den Stift 8 der DIN-Buchse auf den Videorecorder übertragen wird. Der Videorecorder empfängt dieses Signal und führt die folgenden Vorgänge aus:
1) Stromversorgung
   Q813 ist leitend, so daß IC802 Stift 8 einen hohen Pegel annimmt. Dadurch wird Stift 2 auf ein Nullpotential (Lo) gebracht; durch Drücken des OPERATE Schalters wird der gleiche Vorgang bewirkt. Gleichzeitig übersteigt der Pegel an IC802 Stift 9 den an Stift 10 anliegenden Pegel, wodurch der mit IC802 Stift 9 verbundene NAND Eingang sowie Stift 12 einen Nullpegel (Lo) annehmen. Dadurch wird auch der μP Stift 31 auf einen Nullpegel gebracht, so daß die Stromversorgung erhalten wird.
2) Aufnahme
   Wird IC802 Stift 8 auf einen hohen Pegel (Hi) gebracht, dann nimmt Stift 7 einen Nullpegel (Lo) an, der an den μP Stift 28 ausgegeben wird, um die Timer-Aufnahme durchzuführen.
   Die Schaltkreise und das Bandlaufwerk werden dadurch auf die Aufnahmefunktion geschaltet.

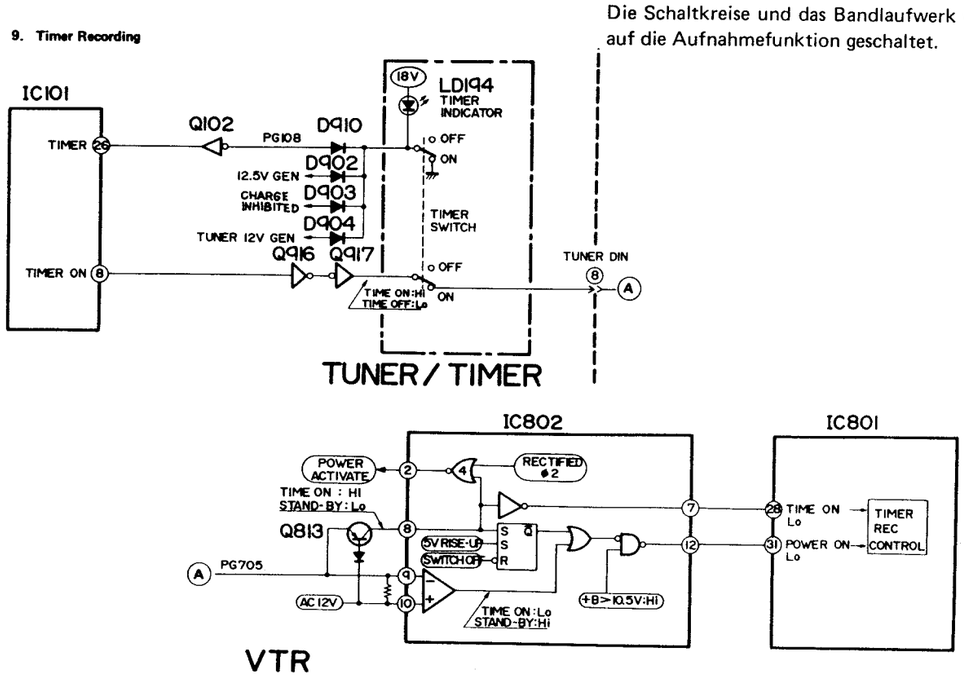


Abb. 28 Timer-Aufnahme

SERVO

1. Allgemeine Beschreibung

Für gleichmäßige Aufzeichnung der Videosignale muß die Relativgeschwindigkeit zwischen Videoköpfen und Eingangssignalen konstant gehalten werden. Es ist daher eine Servo-Regelung der Drehzahl und der Phase des Motors im Direktantrieb der Kopftrommel erforderlich.
Die Servo-Regelung hat während der Aufnahme die Aufgabe die Kopftrommel mit genau 1/2 (25 Hz) der Teilbildfrequenz des Video-Eingangssignals anzutreiben, um die relative Position zwischen Videokopf und Magnetband zu bestimmen, so daß das Bildaustastsignal am unteren Ende der Videospur aufgezeichnet werden kann; durch diese Regelung wird auch Synchronisierung des Bildes am Bildschirm erzielt.

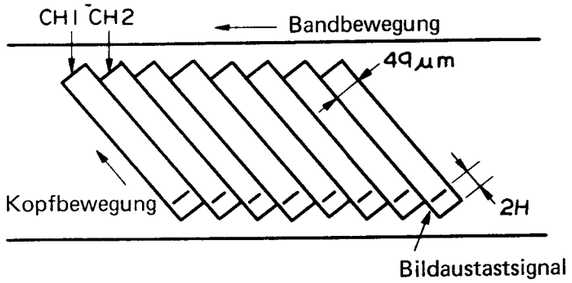
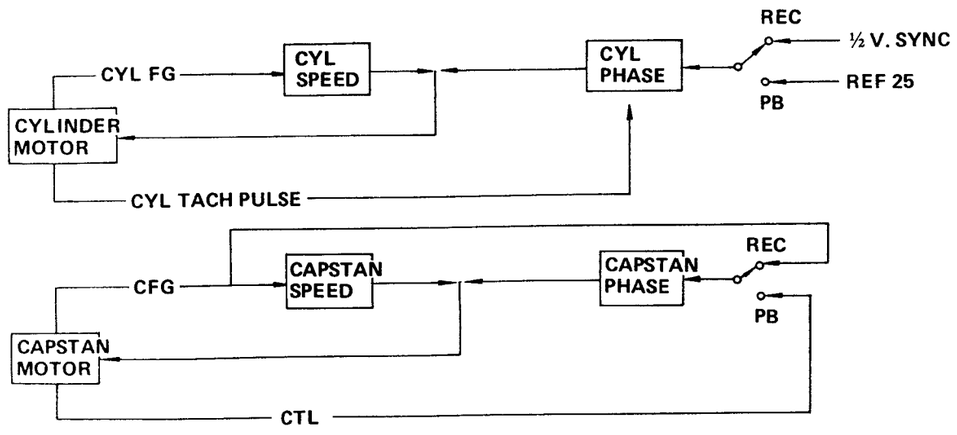


Abb. 1 Spurschema

In Abb. 1 ist das im VHS-System verwandte Spurschema dargestellt. Pro Videospur wird jeweils ein Halbbild aufgezeichnet, wobei die beiden Videoköpfe für ein Überlappen der Aufnahme sorgen. Diese Überlappung, die ja den Kopfwechsel bestimmt, führt zu Rauschstörungen. Aus diesem Grund wird das Überlappungssignal an den unteren Bildrand verschoben, damit es am Bildschirm nicht störend in Erscheinung tritt.
Das Bildaustastsignal wird dazu genau 6,5H nach dem Kopfwechsel von CH-1 und CH-2 (Videospuren) aufgezeichnet. Während der Wiedergabe ist die Kopftrommel mit dem aufgezeichneten Steuersignal verriegelt, um die aufgezeichneten Spuren genau abtasten zu können.
Die Servo-Regelung hat während der Wiedergabe die Aufgabe, das Magnetband mit einer konstanten Geschwindigkeit zu transportieren und die Videoköpfe am Band vorbeizuführen, um die aufgezeichneten Videospuren genau abtasten zu können.
Für diesen Zweck sind der Antriebswellenmotor und der Kopftrommelmotor mit einer Phasen- und Drehzahlregelung versehen. Abb. 2 zeigt ein vereinfachtes Diagramm der Servo-Regelung. Wie diesem Diagramm entnommen werden kann, unterscheiden sich die Phasenregelungen für die Antriebswelle und die Kopftrommel sowohl für die Aufnahme- als auch für die Wiedergabefunktion. Die Drehzahlregelung des Kopftrommelmotors und des Antriebswellenmotors ist dagegen gleich für Aufnahme und Wiedergabe.



I. Signale des Servo-Systems

1. Kopftrommel-Frequenzgeneratorimpuls: 100 Hz

Der in die Kopftrommel eingebaute Frequenzgenerator (FG) besteht aus einem in den Rotor eingebauten 8-Pol Magnet und einer Detektorspule im Stator.
Wenn sich die Kopftrommel mit 25 Umdrehungen pro Sekunde dreht, schneiden die Magnetlinien die Wicklung und erzeugen darin einen Strom. Die Änderung dieser Stromstärke wird als FG-Impuls verwendet. Die Frequenz dieses FG-Impulses beträgt 100 Hz.

Tabelle 1. Signale für das Servo-System

Servo-System		Betriebsart	Bezugssignal	Vergleichssignal
Phase	Kopftrommel	REC	VERT SYNC/2	Kopftrommel-Tachogenerator-impuls
		PLAY	REF 25 Hz 4,43 MHz/72200 (Abtastimpuls)	
	Antriebswelle	REC	REF 21 Hz (4,43 MHz/210952)	Antriebswellen FG 504 Hz 21 Hz (Abtastimpuls)
		PLAY	REF 25 Hz (Zählwerk-Start)	Steuerspurimpuls 25 Hz (Abtastimpuls)
Drehzahl	Kopftrommel	REC/PLAY	Kopftrommel-FG 100 Hz	
	Antriebswelle	REC/PLAY	Antriebswellen-FG 504 Hz	

Der Kopftrommel-FG wird im Servo-System der Kopftrommel-Drehzahlregelung verwendet.
Das Servo-System arbeitent mit den in Tabelle 1 aufgeführten Signalen, die für die Phasen- und Drehzahlregelung des Kopftrommelmotors und den Antriebswellenmotors dienen.

2. Antriebswellen-Frequenzgeneratorimpuls: 504 Hz

Den am unteren Ende der Antriebswelle angebrachte Frequenzgenerator (FG) besteht aus einem 240-Pol Magnet und einer Detektorspule im Stator.
Wenn sich die Antriebswelle mit einer Drehzahl von 2,1 Umdrehungen pro Sekunde dreht, schneiden die Magnetlinien die Wicklung, so daß in dieser ein Strom erzeugt wird. Die Änderung dieser Stromstärke wird als FG-Impuls verwendet. Die so erzeugte Frequenz beträgt 504 Hz. Der Antriebswellen-Frequenzgenerator (CFG) wird zur Erzeugung des Vergleichssignals für die Antriebswellen-Phasenregelung sowohl bei Aufnahme als auch bei Wiedergabe verwendet.

3. Kopftrommel-Tachogeneratorimpuls

Der Impulsgenerator besteht aus einem Magnetpaar, das symmetrisch an einer Scheibe angebracht ist, die am unteren Ende der Kopftrommelwelle montiert ist, und einem Aufnahmekopf, der anhand des Magnetfeldes eine Stromänderung erzeugt. Die so erzeugte Impulsfrequenz beträgt 25 Hz. Dieser Tachogeneratorimpuls entspricht dem Kopfwechsel und wird als Vergleichsignal in der Kopftrommel-Phasenregelung sowohl bei Aufnahme als auch bei Wiedergabe verwendet.

4. REF 25 Hz Impuls

Das Bezugssignal für die Phasenregelung des Antriebswellenmotors und des Kopftrommelmotors wird durch Teilung des von der YC-Leiterplatte erhaltenen 4,43 MHz Signals erhalten. Die genannte Frequenz wird durch 177200 geteilt, um das Bezugssignal von 25 Hz für die Phasenregelung während der Wiedergabefunktion zu erhalten.

5. REF 21 Hz Impuls

Im Antriebswellen-Servo-System wird ein 21 Hz Signal, das durch Teilen des von der YC-Leiterplatte kommenden 4,43 MHz Signals erhalten wird, als Bezugssignal für die Phasenregelung während der Aufnahmefunktion verwendet.

6. Steuerspurimpuls

Das durch Teilung des V. SYNC Impulses des Videosignals erhaltene 25 Hz Signal wird für die Phasenregelung des Kopftrommelmotors während der Aufnahmefunktion verwendet. Da der Bandvorschub während der Wiedergabe die gleiche Phase wie während der Aufnahme aufweisen muß, wird dieses Signal als Vergleichssignal für die Phasenregelung des Antriebswellenmotors verwendet.
Dieses Signal ist Bestandteil des Bezugssignals für die Kopftrommel-Phasenregelung, das während der Aufnahme aus dem Bildaustastimpuls (V. SYNC) gewonnen wird, der mittels Steuerspurkopf am unteren Rand des Magnetbandes aufgezeichnet wurde. Dieser Impuls wird während der Wiedergabe vom Steuerspurkopf abgetastet und dem Servo-System der Antriebswelle zugeleitet.

7. Zeitimpuls: 554 kHz

Im Digital-Servo-System (nachfolgend beschrieben) wird die Phasendifferenz zwischen dem Bezugssignal und dem Vergleichsignal als eine Anzahl von Impulsen abgenommen und für die Regelung verwendet. Der durch Teilen der Kristalloszillatorfrequenz von 4,43 MHz mit dem Divisor 8 erhaltene Zeitimpuls von 554 kHz wird für die Bestimmung der Phasendifferenz verwendet.

2. Digital-Servo-System

Das Digital-Servo-System verarbeitet die Kontrolldatensignale digital und führt damit zu den folgenden Verbesserungen:

1) Änderungen des Betriebspunktes aufgrund von Temperatur- und Spannungsschwankungen werden vermieden.
2) Einflüsse von Rauschstörungen werden unterdrückt (Störfestigkeit wird erhöht).
3) Auswahl des Steuergewinns und des Phasenverhaltens usw. wird erleichtert.

Gegenüber herkömmlichen Systemen konnten damit die folgenden Punkte verbessert werden:

1) Änderungen des Betriebspunktes aufgrund von Flankenneigungen der Trapezwellen, die durch Temperatur- und Spannungsschwanungen hervorgerufen werden, oder Änderungen der Impulsbreite des Abtastimpulses.
2) Störungen der Regelschleife durch externe Rauschstörungen.

Das Digital-Servo-System konnte durch die Entwicklung großintergrierter Schaltkreise und verminderte Verwendung von Kondensatoren usw. verwirklicht werden.

Die Abb. 3 zeigt ein Blockschaltbild eines Zeitdifferenzdetektors für ein Analog- sowie ein Digital-Servo-System. Abb. 4 zeigt ein Beispiel für den Zeitablauf während der Funktion des Zeitdifferenzdetektors. Das Bezugssignal für die Phasenregelung und das Vergleichssignal für den Kopftrommelmotor und den Antriebswellenmotor sind in den Digital- und Analog-Systemen gleich.

*Die Stiftbelegung des neu entwickelten Digital-Servo-IC (HA11727) ist auf Seite 120 aufgeführt.

II. Schaltkreisbeschreibung

Der Aufbau des Digital-Servo-Systems ist ähnlich dem eines konventionellen Analog-Servo-Systems. In Abb. 5 ist das Blockschaltbild des Digital-Servo-Systems dargestellt. Das Servo-System ist nachfolgend beschrieben.

1. Bildkopftrommel-Drehzahlregelung

In Abb 6 sind die Peripherieschaltkreise der Drehzahlregelung dargestellt. Die Kopftrommel-Drehzahlregelung arbeitet gleich bei Aufnahme und Wiedergabe.

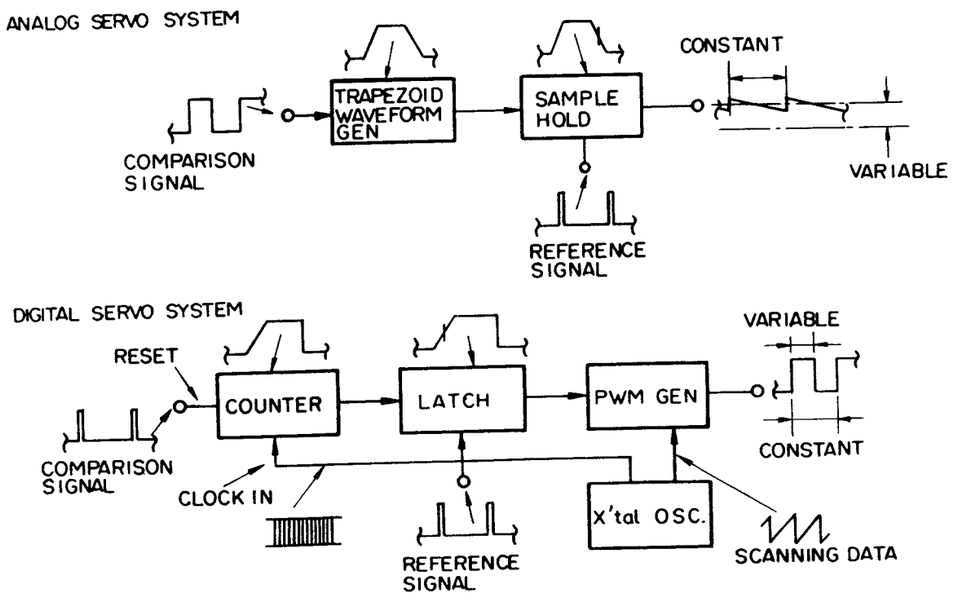


Abb. 3 Analog- und Digital-Servo-System

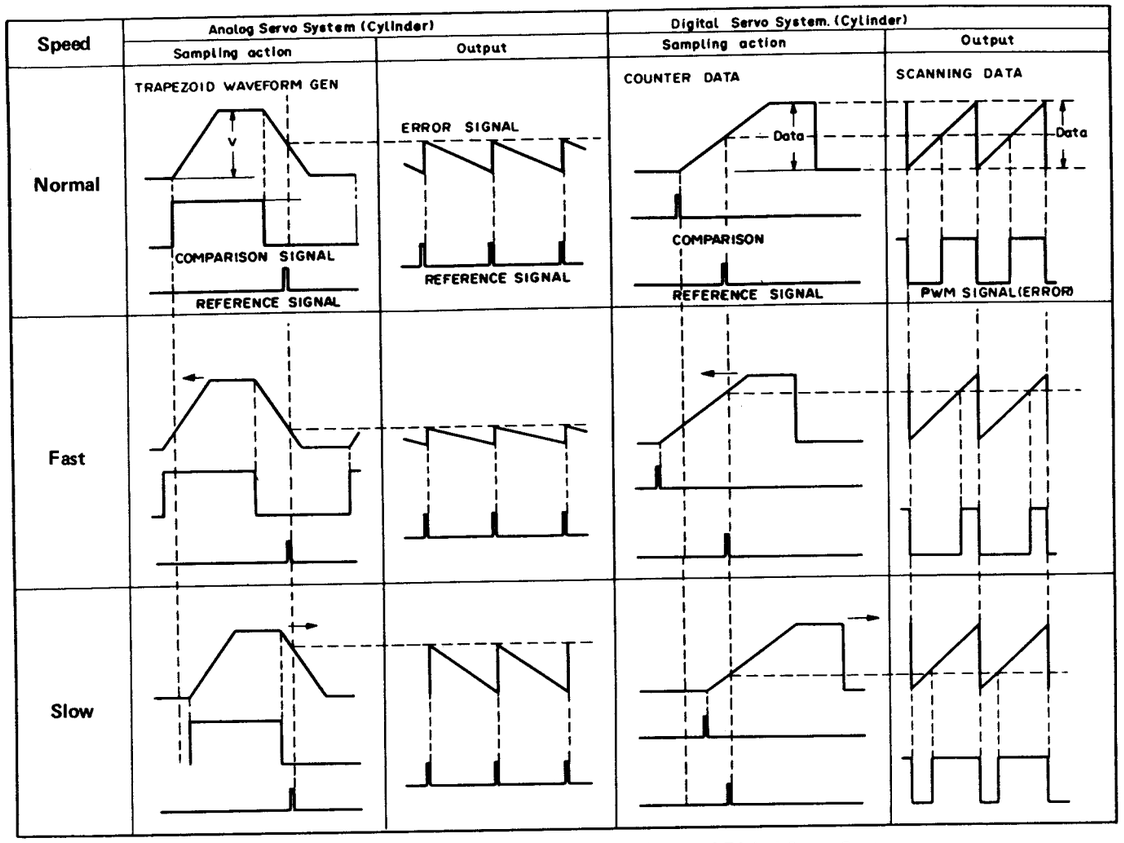


Abb. 4 Abtast- und Haltefunktion des Analog- und Digital-Servo-Systems

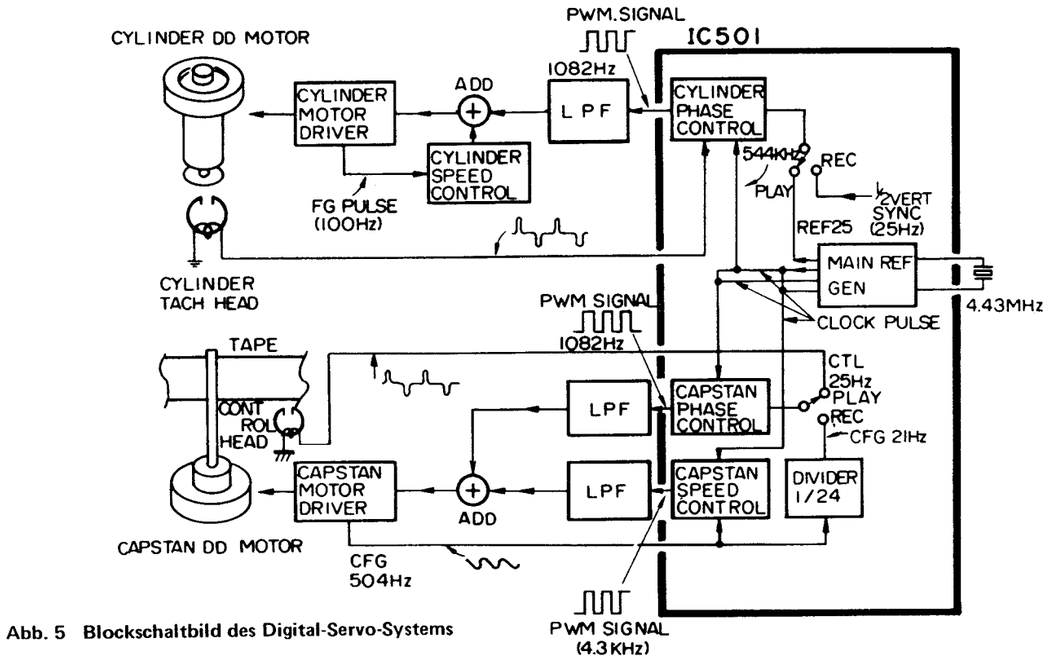


Abb. 5 Blockschaltbild des Digital-Servo-Systems

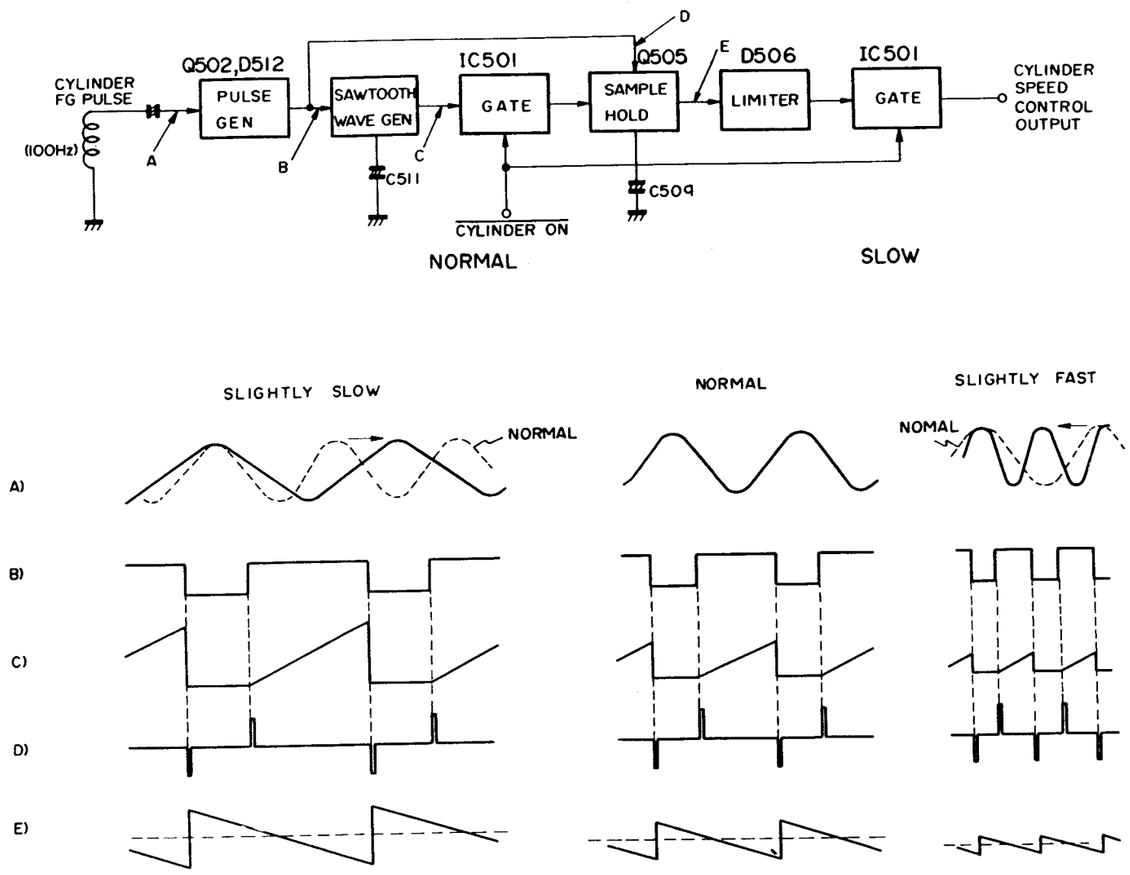


Abb. 6 Kopftrommel-Drehzahlregelung

Der vom Kopftrommel-FG erzeugte FG-Impuls (CYL FG) wird über einen Impulsgenerator dem Sägezahnwellengenerator zugeführt. Für jeden Zyklus des FG-Impulses wird eine Sägezahnwelle erzeugt, die dem nachgeschalteten Abtast- und Haltekreis zugeführt wird.
Die Drehzahl-Regelspannung wird anhand des Abtastimpulsausganges des Impulsgenerators im Abtast- und Haltekreis erzeugt. Diese Drehzahl-Regelspannung wird dem Kopftrommel-Phasenregelsignal zugegeben und an den Motor im Direktantrieb der Kopftrommel angelegt; anhand dieses Signals wird die Drehzahl des Kopftrommelmotors auf genau 1.500/min gehalten.

IMPULSGENERATOR

Das FG-Signal (100 Hz, 2,5$V_{s\text{-}s}$) des Kopftrommel-Frequenzgenerators wird im FG-Verstärker Q502 verstärkt und in der Welle geformt.

SÄGEZAHNWELLENGENERATOR

Das wellengeformte FG-Signal wird durch das vom Impulsgenerator kommende Impulssignal getriggert, wodurch eine Sägezahnwelle erzeugt wird, deren Zeitkonstante von R523, RT503 (Kopftrommel-Drehzahlregelung) und C511 bestimmt wird. Diese Sägezahnwelle wird über den Puffer Q504 dem Abtast- und Haltekreis zugeführt.
Die Fehlerspannung während des Abtastens wird durch Variieren des Anstiegs der Sägezahnwelle geändert um die Kopftrommel-Drehzahlregelung (RT502) einzustellen.
Beim Hochfahren des Kopftrommelmotors wird ein hochpegeliger Impuls an den Abtast- und Haltekreis angelegt, dessen Zeitkonstante von C507 und R511 bestimmt wird.

ABTAST- UND HALTEKREIS

Über den Puffer Q504 wird die Sägezahnwelle in C509 gespeichert. Gleichzeitig wird Q505 für die von C514 und R519 bestimmte Zeitdauer eingeschaltet, wenn der vom Impulsgenerator ausgegebene Abtastimpuls ein negatives Potential annimmt (wenn Q502 eingeschaltet ist), so daß die Ladung des C503 entladen und eine dem Abtastzyklus entsprechenden Abtastfehlerspannung erzeugt wird.
Die Sägezahnwelle C) wird mittels Abtastimpuls D) abgetastet. Dadurch wird die Wellenform E) erhalten. Diese Wellenform wird in C509 gespeichert und als Kontrollausgang der Kopftrommel-Drehzahlregelung dem Kopftrommelmotor zugeführt.
Auf diese Art wird gemäß Zeitablaufdiagramm bei absinkender Drehzahl des Kopftrommelmotors die FG-Wellenlänge erhöht, wodurch auch die Integrationsdauer von C511 verlängert wird. Der Abtastwert wird dadurch gegenüber dem Normalzustand agehoben, so daß der Motor schneller dreht, um wieder auf die Normaldrehzahl zu kommen.
Erhöht sich die Motordrehzahl, dann nimmt die FG-Wellenlänge ab und die Abtastspannung sinkt. Dadurch wird die Motordrehzahl reduziert, bis wiederum die Normaldrehzahl erhalten wird.

KOPFTROMMEL-ABSCHALTREGELUNG

Die Ladung des C511 im Sägezahnwellen-Generatorschaltkreis wird an IC501 Stift 8 eingespeist, wogegen die Ladung des C509 im Abtast- und Haltekreis an IC501 Stift 7 abgeleitet wird.
Die Stifte 7 und 8 werden anhand des hochpegeligen STOP Signals (wenn kein Kopftrommelmotor-Einschaltsignal vorhanden ist), das bei Ausgabe des Kopftrommel-Stoppbefehls vom Mikroprozessor an den IC501 Stift 9 geliefert wird, geerdet und die Ladungen der Kondensatoren C509 und C511 werden schnell entladen, um den Kopfzylinder anzuhalten.

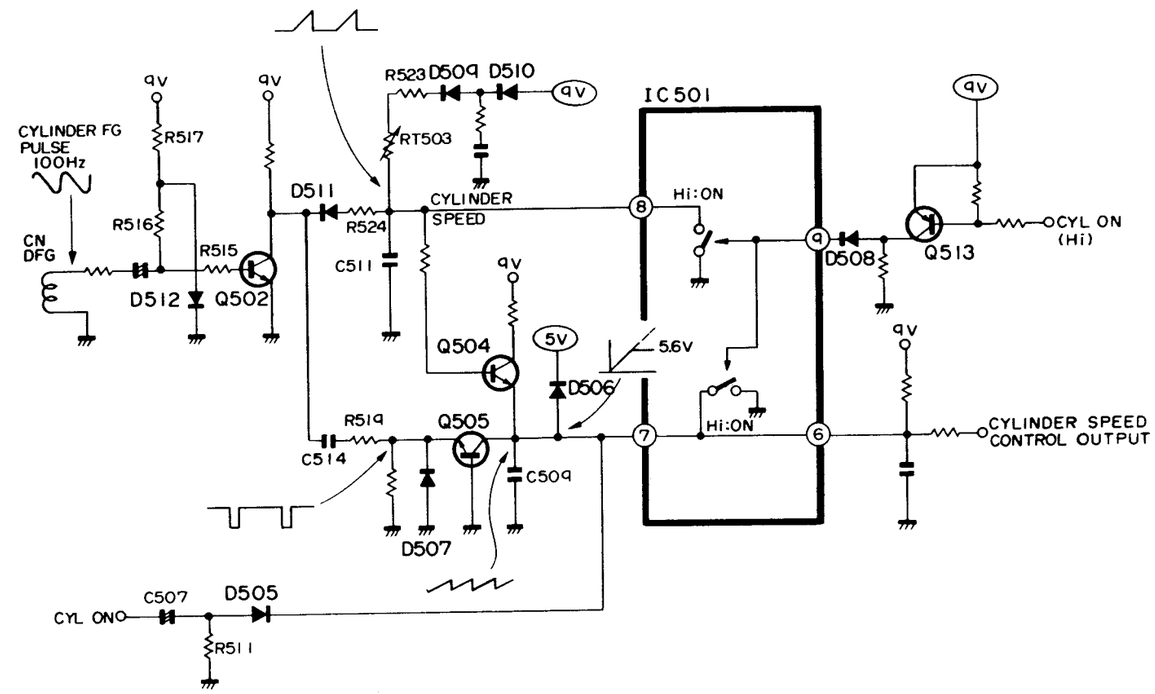


Abb. 7 Schaltkreis der Kopftrommel-Drehzahlregelung

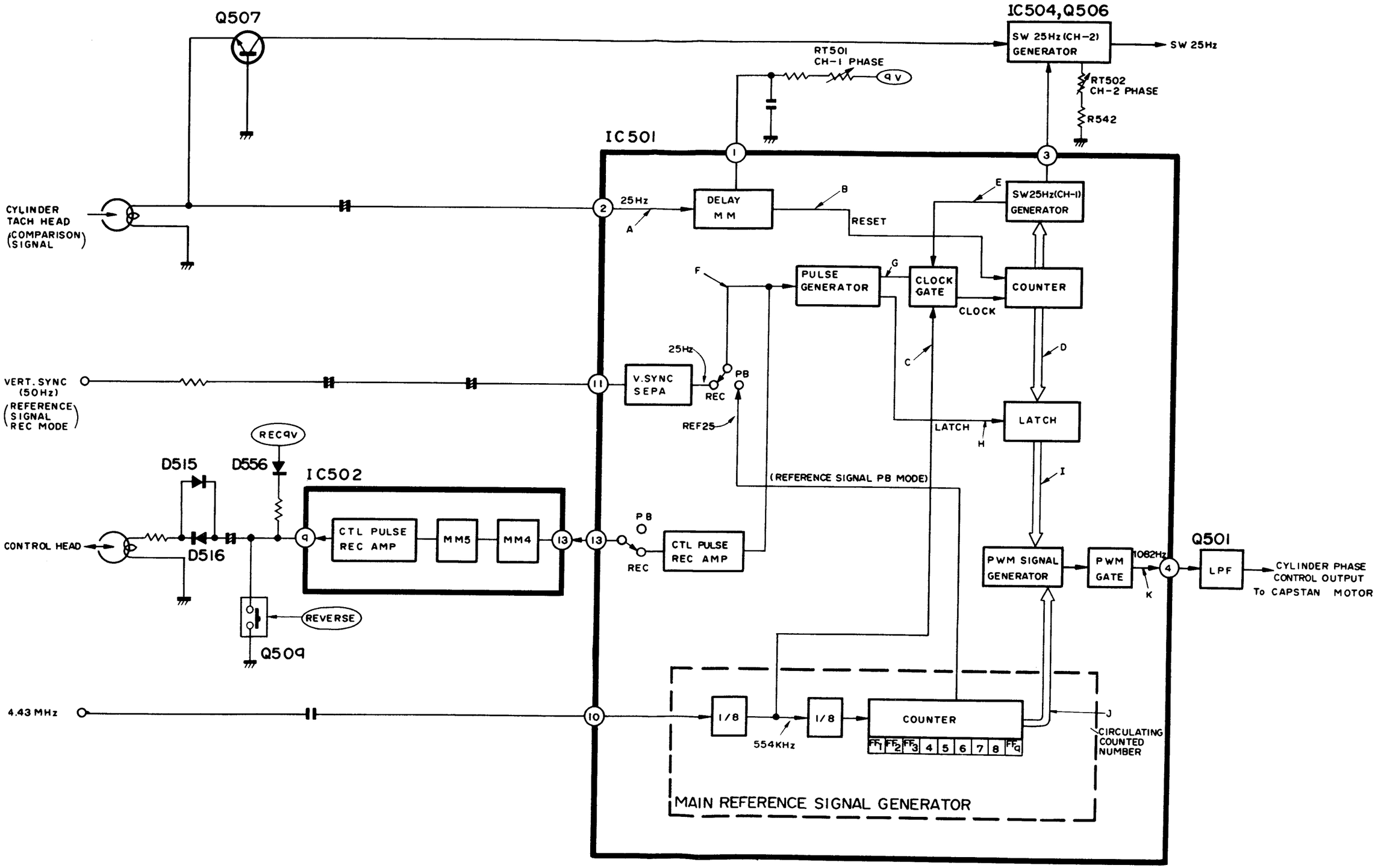
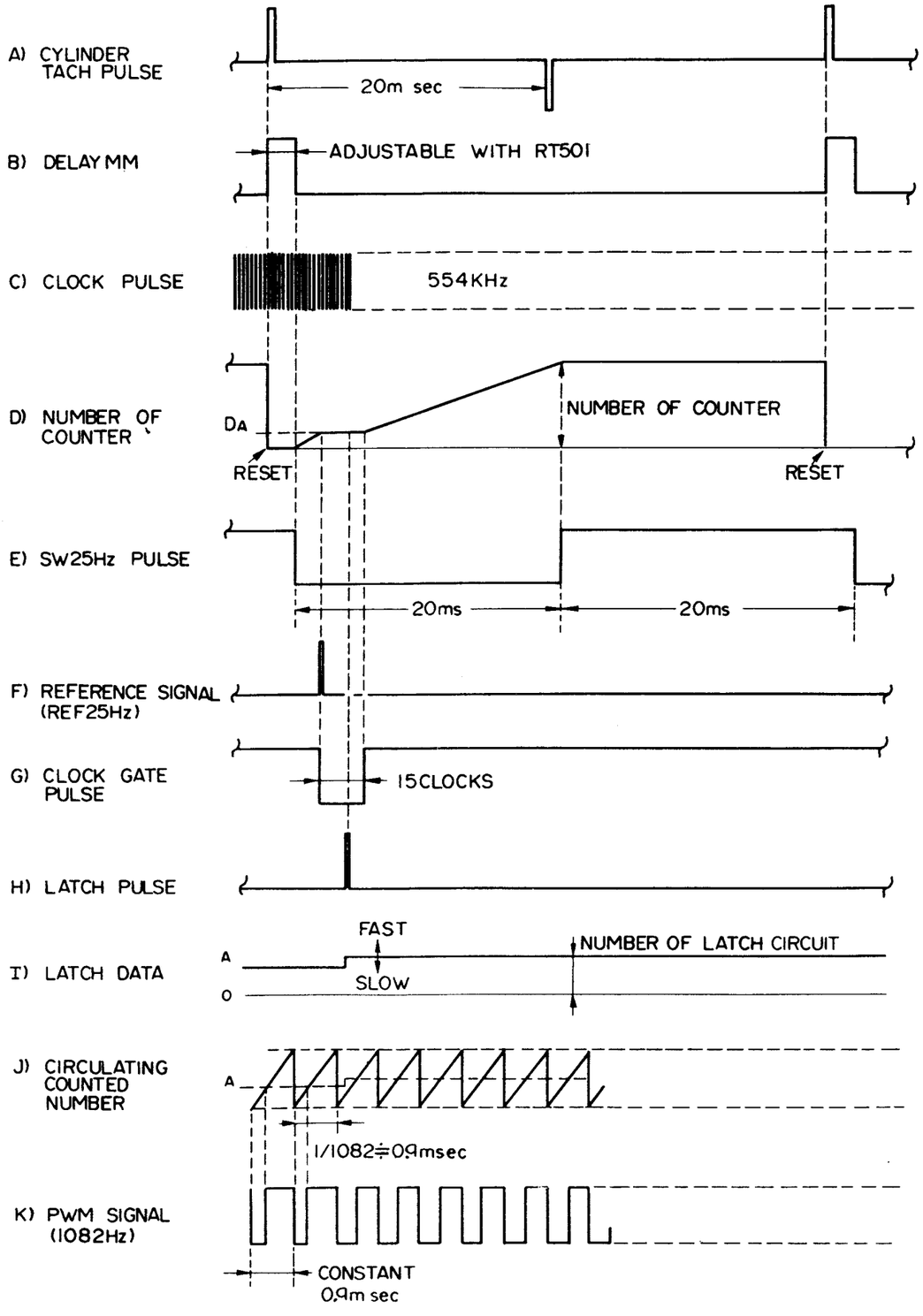


Abb. 8 Kopfzylinder-Phasenregelung



2. Bildkopftrommel-Phasenregelung

In Abb. 8 ist die Kopftrommel-Phasenregelung dargestellt. Dieser Videorecorder ist mit einem Digital-Servo-System versehen, das zu einer weiteren Integration der Schaltkreise beiträgt. Das Digital-Servo-System mißt die Zeitdifferenz unter Verwendung eines hochpräzisen Zeitimpulsausgangs einen Kristalloszillators, erzeugt ein pulsbreitenmoduliertes (PWM) Signal durch digitale Verarbeitung der Meßdaten und führt dieses Signal über ein Tiefpaßfilter (LPF) zurück an den Motor; das LPF wird anstelle des konventionellen RC-Zeitkonstanten-Schaltkreises verwendet, der für das Auffinden der Zeitdifferenz und die Spannungsumformung verwendet wurde.

Der Sägezahnwellengenerator und der Trapezwellengenerator, die in konventionellen Systemen für das Feststellen der Phasendifferenz eingesetzt wurden, sind gleichwertig zu dem Binärzählwerk im Digital-Servo-System, wogegen der Abtast- und Halteschaltkreis der Verriegelungsschaltung entspricht.

Das Bezugssignal und das Vergleichssignal werden mit Hilfe des Zählwerkes und der Verriegelungsschaltung verglichen, um die Zeitdifferenz zu messen; der so ermittelt Wert wird in Form von Zeitimpulsen in der Verriegelungsschaltung gespeichert.

Danach wird die dem gespeicherten Datenwert entsprechende Pulsbreitenmodulation (PWM) angelegt, um ein kontinuierliches PWM-Signal zu erhalten.

Das Kopftrommel-Phasenreguliersignal wird erhalten, indem das PWM-Signal gleich wie bei einem konventionellen System durch ein Tiefpaßfilter (LPF) geführt wird. Das Bezugssignal hat im Digital-Servo-System der Kopftrommel-Phasenregelung die Aufgabe das Gatter des Zeitimpulssignal zu steuern, um mit Hilfe des Zählwerkes und der Verriegelungsanweisung die Anzahl der Zeitimpulse zu zählen.

Das Bezugssignal dient also als Rückstellanweisung für das Zählwerk. Unterschiedliche Bezugssignale werden für Aufnahme und Wiedergabe verwendet.

Das Bildaustastsignal (V. SYNC) des Videosignals wird während der Aufnahme verwendet. Das durch Teilung der Kristalloszillatorfrequenz von 4,43 MHz erhaltene REF 25 Hz Signal wird dagegen während der Wiedergabe eingesetzt.

Für Aufnahme und Wiedergabe wird dagegen das gleiche Vergleichssignal verwendet – der Kopftrommel-Tachogeneratorimpuls, der von dem an der Unterseite des direktantreibenden Kopftrommelmotors angebrachten Tachogenerator erzeugt wird.

BETRIEBSABLÄUFE WÄHREND DER AUFNAHMEFUNKTION

Das von Stift 11 kommende Bildaustastsignal (V. SYNC) des Videosignals wird durch 2 geteilt und mit Hilfe des V. SYNC Separators (monostabiler Multivibrator) auf 25 Hz stabilsiert, worauf dieses Signal während der Aufnahmefunktion dem Impulsgenerator als Bezugssignal zugeführt wird.

Gleichzeitig wird das vom V. SYNC Separator erhaltene 25 Hz Signal als CTL-Impuls (Steuerspur- oder Synchronspurimpuls) dem Aufnahmeverstärker zugeführt und über Stift 13 und den Steuerspurkopf auf Band aufgezeichnet, um als Synchronsignal des Antriebswellen-Servos während der Wiedergabe zu dienen.

Der Impulsgenerator erzeugt die beiden folgenden Impulse. Einen Zeitgatterimpuls (G) für die Gattersteuerung des Zeitimpulses (554 kHz), der dem Zählwerk während des Abtastens für eine genaue Ablesung der Zählwerksdaten zugeführt wird, und einen Verriegelungsimpuls (H), der den Befehl ausgibt, den Zahlwenwert des Zählwerkes in die Verriegelungsschaltung (LATCH) einzulesen. Gleichzeitig wird der Kopftrommel-Tachogeneratorimpuls (A), der zur Bestimmung der Anzahl der Umdrehungen der Kopftrommel mit Hilfe des an der Unterseite des Kopftrommelmotors angebrachten Impulsgenerators dient, als Vergleichssignal verwendet.

Der von Stift 2 kommende Kopftrommel-Tachogeneratorimpuls wird dem monostabilen Multivibrator(DELAY MM) eingespeist, der eine Phasenverzögerung verursacht. Der Videokopf CH-1 wird nun 6,5 H vor der vorderen Schwarzschulter des Bildaustastsignals positioniert.

Der Ausgang des phasenverzögenden monostabilen Multivibrators (B) wird dem Zählwerk-Rückstelleingang eingespeist, um das Zählwerk nach jedem Zyklus des Kopftrommel-Tachogeneratorimpulses zurückzustellen.

Das Zählwerk wird mit Hilfe des Kopftrommel-Tachogeneratorimpulses zurückgestellt und zählt danach die Zeitimpulse (C), die vom Bezugssignalgenerator geliefert werden. Während des Abtastens wird der Eingang des Zeitimpulses zum Zählwerk durch den Zeitgatterimpuls (G) gesperrt, um die gezählte Impulszahl des Zählwerkes genau abzulesen; diese Zahl (D) des Zählwerkes wird mit Hilfe des Verriegelungsimpulses (H) abgelesen. Die so erhaltenen Abtastdaten (L) werden dem PWM-Generator zugeführt. Der PWM-Generator vergleicht die Abtastdaten und die vom Bezugssignalgenerator erhaltene Anzahl der Umdrehungen (J) und führt die Pulsbreitenmodulation aus, um das 1082 Hz PWM-Signal (K) zu erhalten.

Der Ausgang des PWM-Generators wird dem nächsten PWM-Gatter eingespeist. Das PWM-Gatter stellt fest, ob die Motordrehzahl innerhalb des Regelbereiches liegt (anhand der Abtastdaten) und gibt das PWM-Signal nur dann aus, wenn die Drehzahl innerhalb des Regelbereiches liegt.

Entspricht die Kopftrommeldrehzahl der Nenndrehzahl (1500/min), dann weist das PWM-Signal einen Pegel von 50% auf. Die Zählwerk-Rückstellzeit wird durch den DELAY MM Multivibrator auf 6,5H vor der vorderen Schwarzschulter des Bildaustastsignals des Videosignals eingestellt, was dem Kopfwechselpunkt des Videokopfes CH-1 entspricht; die im Zählwerk gezählte Zahl wird abgelesen und der Kopfwechselimpuls (SW 25 Hz Signal) wird mit 50%iger Impulsdauer ausgegeben. Dieses SW 25 Hz Signal wird dem Zeitlupen-Regelkreis IC502 und dem Kopfwechsel-Schaltkreis in IC201 der Luminanz/Chroma-Baugruppe eingespeist, nachdem der Kopfwechselpunkt für den Videokopf CH-2 durch IC505 eingestellt wurde.

Sobald das Zählwerk zu arbeiten beginnt und eine Zahl anzeigt, die 20 ms entspricht, wird der Zeitimpulseingang des Zählwerkes gesperrt und das SW 25 Hz Signal nimmt genaue eine Impulsdauer von 50% an.
Das vom Ausgang der Kopftrommel-Phasenregelung abgeleitete PWM-Signal wird in eine Gleichspannung umgeformt, deren Grenzwerte durch den LPF-Schaltkreis bestimmt werden; diese Gleichspannung wird über den Ausgang der Kopftrommel-Drehzahlregelung dem Kopftrommelmotor zugeführt.

BETRIEBSABLÄUFE WÄHREND DER WIEDERGABEFUNKTION

Die 4,43 MHz Kristalloszillatorfrequenz der Luminanz/Chroma-Baugruppe wird während der Aufnahmefunktion mit Hilfe des Bezugssignalgenerators auf 25 Hz gebracht (während der Bildsuchlauffunktion in Vorlaufrichtung auf 25,45 Hz bzw. während der Bildsuchlauffunktion in Rücklaufrichtung auf 24,30 Hz) und als Bezugssignal (REF 25 Hz Impuls) verwendet.
Dieser REF 25 Hz Impuls und der Kopftrommel-Tachogeneratorimpuls (Vergleichssignal) werden verglichen, um daraus die Abtastdaten nach dem gleichen Prinzip wie während der Aufnahmefunktion festzustellen und danach das PWM-Signal zu erzeugen.

IMPULSGENERATOR

Der Impulsgenerator erzeugt anhand des Bezugssignals (Bildaustastsignal des Videosignals während der Aufnahme bzw. REF 30 Hz Signal, abgeleitet vom Hauptbezugssignal, während der Wiedergabe) die beiden folgenden Impulse. Den Zeitgatterimpuls für die Gattersteuerung des an das Zählwerk zum Ablesen der Abtastdaten angelegten Zeitimpulses (554 KHz), und den Verriegelungsimpuls (H), der der Verriegelungsschaltung die Anweisung zum Ablesen des Zahlenwertes des Zählwerkes gibt.

ZÄHLWERK

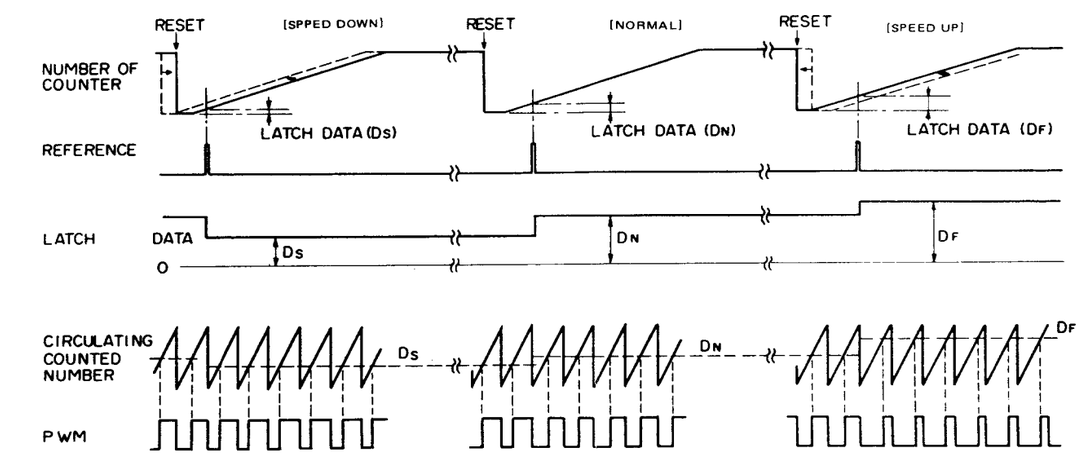
Das Zählwerk entspricht dem Trapezwellengenerator einens konventionellen Systems. Es wird nach jedem Zyklus des Kopftrommel-Tachogeneratorimpulses (Vergleichssignal) (A) zurückgestellt. Der Zeitimpuls (C) wird durch den Zeitgatterimpuls (G) des Impulsgenerators gesperrt, um das Zählwerk anzuhalten und den abgetasteten Wert genau abzulesen. Die Zählfunktion wird mit Hilfe des vom SW 25 Hz Generator ausgegebenen Zeitgatterimpuls (E) nach 20 ms gestoppt (wenn die Impulsdauer des SW 25 Hz Impulses 50% erreicht).

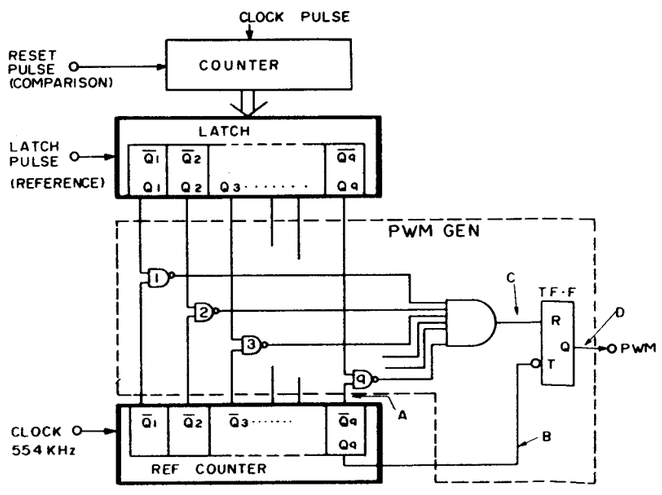
VERRIEGELUNGSSCHALTUNG (LATCH)

Die Verriegelungsschaltung entspricht dem Abtast- und Haltekreis in konventionellen Systemen und tastet die gezählte Impulsfolge ab. Dieser Zahlenwert wird durch das Bezugssignal erhalten, das über den Impulsgenerator geliefert wird.

PWM-GENERATOR

Der PWM-Generator mißt die Phasendifferenz zwischen dem Bezugssignal und dem Vergleichssignal mit Hilfe der im Zählwerk enthaltenen Daten und erzeugt eine entsprechende Impulsbreite.
Die Impulsfrequenz beträgt dabei 1082 Hz, wogegen sich die normale Impulsbreite auf 50% beläuft; ist der Meßwert größer oder kleiner, dann wird ein Impuls mit kleinerer bzw. größerer Breite erzeugt.
In Abb. 9 ist das Funktionsprinzip des PWM-Generators dargestellt (die Wellenform weicht etwa mit dem Zeitablauf ab).
Normale Motordrehzahl:
Der mit Hilfe des Bezugssignals abgetastete Datenwert Dn wird mit dem Datenwert der gezählten Umdrehungen verglichen, wodurch eine Rechteckwelle mit 50%iger Impulsdauer erzeugt wird.
Zu niedrige Motordrehzahl:
Die Phase des Vergleichsignals (CTL TACH Impuls) wird gegenüber dem Bezugssignal verzögert; die Rückstellposition des Zählwerkes wird gegenüber dem Normalzustand nach rechts versetzt. Das Ergebnis ist, daß der Verriegelungs-Datenwert Ds gegenüber Dn abnimmt und der PWM-Generator eine Rechteckwelle mit einer Impulsdauer von 50% oder mehr erzeugt.
Zu hohe Motordrehzahl:
Die Phase des Vergleichssignals eilt der Phase des Bezugssignals voraus und der Verriegelungs-Datenwert Df wird größer als Dn. Das Ergebnis ist, daß der PWM-Generator eine Rechteckwelle mit einer Impulsdauer von weniger als 50% erzeugt.
Abb. 10 zeigt den Aufbau des PWM-Generators.





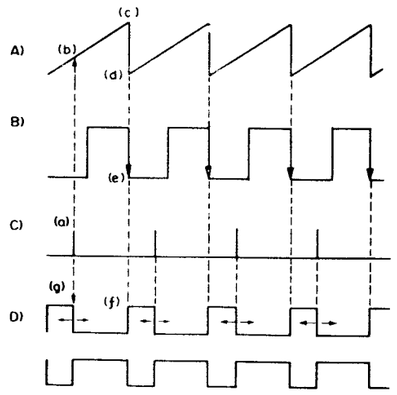


Abb. 10 PWM-Generator

Der PWM-Generator besteht aus 9 NAND-Gatter, einem AND-Gatter und einem T-Flip-Flop, wobei die folgenden Betriebsabläufe eingehalten werden:
9 NAND Gatter: Vergleichen die Verriegelungsdaten und die Bezugsdaten des Zählwerkes und geben einen hohen Pegel (Hi) aus, wenn die Datenwerte übereinstimmen.
Verriegelungsdaten: Wenn die Differenz zwischen dem Vergleichssignal und dem Bezugssignal gemessen wird, dann wird dieser Meßwert in der Verriegelungsschaltung gespeichert.
AND-Gatter: Dient für die Rückstellung des Trigger-Flip-Flops und bringt den Ausgang des T-Flip-Flops auf einen Nullpegel (Lo), wenn alle NAND-Gatter einen hohen Ausgang aufweisen.
Trigger-Flip-Flop: Der Trigger-Eingang entspricht dem höchstwertigen Bit-Ausgang des Bezugssignal-Zählwerkes, wogegen der Rückstelleingang angibt, daß die Verriegelungsdaten mit den REF Zählwerksdaten übereinstimmen. Wenn die Differenz zwischen dem Vergleichssignal und dem Bezugssignal gemessen wird, dann wird dieser Meßwert in der Verriegelungsschaltung gespeichert. Gleichzeitig zählt das REF Zählwerk die Zeitimpulse (b) → (c) → (d) gemäß der Kapazität des Zählwerkes. Mit (c) → (d) wird der Vorgang bezeichnet, wenn das Zählwerk von 111 . . . 1 auf 000 . . . 00 ändert. Das T-Flip-Flop wird anhand der Änderung während des Überlaufes getriggert und bringt den (d) → (e) Ausgang auf einen hohen Pegel (Hi) ((e) → (f)). Wenn die Daten verriegelt sind und mit den Drehzahldaten (b) übereinstimmen, gibt das AND-Gatter ein hochpegeliges Signal (a) aus und das T-Flip-Flop wird zurückgestellt (g). Das T-Flip-Flop erzeugt so die Pulsbreitenmodulationswelle, deren Abfallflanke durch die Verriegelungsdaten geändert wird.
Beispiel:
Verriegelungsdatenwert 110100111:
Das REF Zählwerk setzt mit der Zählung der Anzahl der Zeitimpulse fort.
Mit einem zusätzlichen Zeitimpuls ergibt sich gemäß Tabelle:

REF Zählwerk-Datenwert	100000000
Umgekehrter Datenwert $\bar{Q}$	011111111
Veriegelungsdatenwert	110100111

Damit nehmen die NAND-Gatter (Q1, Q2 . . . . Q9) den Datenwert 101011000 an.
Die Zählung wird fortgesetzt und mit dem 458. Zeitimpuls ergibt sich:

REF Zählwerk-Datenwert	010100111
Umgekehrter Datenwert $\bar{Q}$	101011000
Verriegelungsdatenwert	110100111

Damit nehmen die NAND-Gatter den Datenwert 011111111 an.
Wird die Zählung um einen weiteren Zeitimpuls fortgesetzt, dann nimmt das NAND-1 Gatter einen hohen Pegel an, so daß auch alle anderen NAND-Gatter auf ein hohes Potential gebracht werden; das T-Flip-Flop wird zurückgestellt und erzeugt einen Impuls, dessen Breite den Verriegelungsdaten entspricht.

PWM-GATTER

Der PWM-Gatterschaltkreis stellt den Zustand der Motordrehung anhand der mittels Verriegelungsschaltung abgetasteten Daten fest und steuert das PWM-Signal, so daß das PWM-Signal nur dann ausgegeben wird, wenn sich die Daten innerhalb des Regelbereiches befinden.

Dreht sich der Motor mit Nenndrehzahl, dann wird das Zählwerk (das die Drehzahl des Kopftrommelmotors und Antriebswellenmotors usw. überwacht) so eingestellt, daß die maximale Zählwerkszahl 1/2 der effektiv gezählten Zahl darstellt.

Wenn sich die Motordrehzahl aus irgendeinem Grund ändert, dann ändert sich gemäß Abb. 11 die maximale Zählwerkszahl sehr stark. Diese Änderung wird durch die Daten der beiden nächsthöeren Bits festgestellt, worauf diese Daten für die Regelung des PWM-Signals verwendet werden.

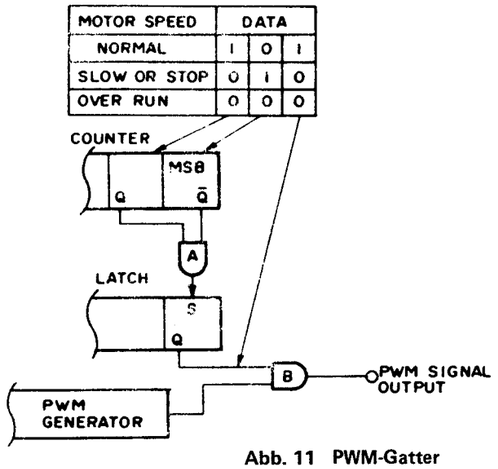


Abb. 11 PWM-Gatter

LATCHED DATA

Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9
1	1	0	1	0	0	1	1	1

NUMBER OF CLOCK PULSES

REF COUNTER DATA

	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0	0	0	0
458	0	1	0	1	0	0	1	1	1
459	1	1	0	1	0	0	1	1	1
460	0	0	1	1	0	0	1	1	1
510	0	1	1	1	1	1	1	1	1
511	1	1	1	1	1	1	1	1	1
512 (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2^0	2^1	2^3	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8

Wird bei Überlauf wiederholt (Zeitablaufdiagramm (C) (d)).

Bei Übereinstimmung mit den Verriegelungsdaten (Zeitablaufdiagramm (d)), geben alle NAND-Gatter einen hohen Pegel aus, um das T-Flip-Flop zurückzustellen (Zeitablaufdiagramm (a)).

Das T-Flip-Flop wird getriggert, wenn von 511 auf 512 übergegangen wird, und gibt einen hohen Pegel aus (Zeitablaufdiagramm (e), (f)).

HAUPTBEZUGSSIGNALGENERATOR

Der Hauptbezugssignalgenerator ist ein 12-Bit-Zählwerk, das den Farb-Hilfsträger 4,43 MHz Kristalloszillator-Ausgang im Luminanz/Chroma-Abschnitt (gezeigt in Abb. 12) teilt, um das REF 25 Signal (25 Hz) zu bilden.

Dieses Zählwerk wird automatisch alle 1/25 s zurückgestellt und wiederholt danach die Teilung. Der Ausgang des Hauptbezugssignalgenerators wird den entsprechenden Schaltkreisen als Bezugssignal für die Kopftrommel, als Zeitimpuls für die Kopftrommel-Phasenregelung und die Antriebswellen-Phasen/Drehzahlregelung sowie als Drehzahl-Zählsignal des PWM-Signalgenerators zugeführt.

Die geteilten Endfrequenzen entsprechen den in Tabelle 2 gezeigten Werten, um die erforderliche Relativgeschwindigkeit zwischen dem Magnetbandtransport und der Drehzahl des Kopftrommelmotors zu erhalten. Das Schalten dieser Frequenzen erfolgt mit Hilfe des Betriebsarteneinganges (Stift 26 für REC, Stift 24 für PLAY, Stift 21 für Bildsuchlauf in Rücklaufrichtung und Stift 20 für Bildsuchlauf in Vorlaufrichtung), mit der im Zählwerk voreingestellten Frequenz.

Tabelle 2

Betriebsart	Geteilte Endfrequenz
Aufnahme/Wiedergabe	25,0 Hz
Bildsuchlauf in Vorlaufrichtung	25,45 Hz
Bildsuchlauf in Rücklaufrichtung	24,30 Hz

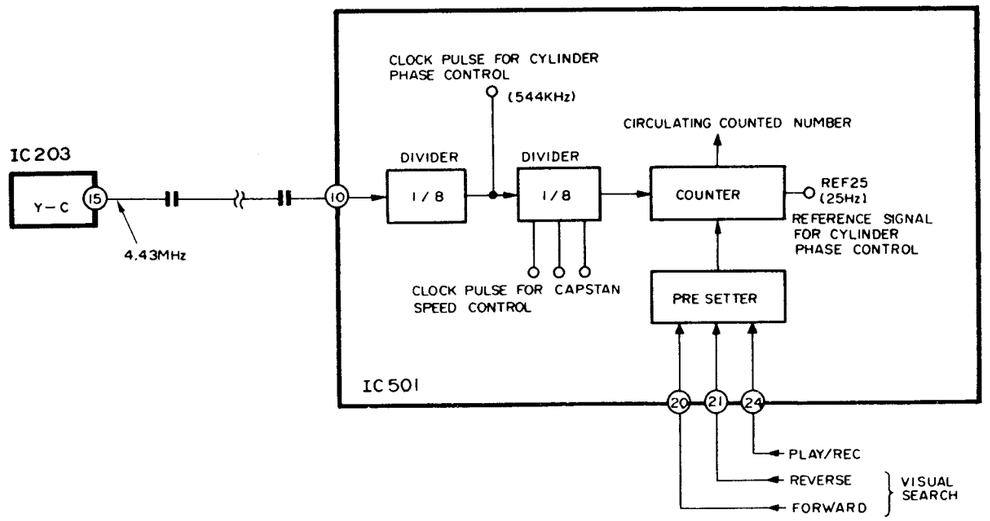


Abb. 12 REF-Signalgenerator

3. Antriebswellen-Drehzahlregelung

Grundlegend werden während Aufnahme und Wiedergabe die gleichen Vorgänge ausgeführt.

Die Drehzahl/Phasenregelung des Antriebswellenmotors erfolgt anhand der Drehzahländerungen des Motors, gleich wie bei konventionellen Regelkreisen für Betriebsarten mit konstanter Bandgeschwindigkeit (Aufnahme, Wiedergabe) sowie für Betriebsarten mit veränderlicher Bandgeschwindigkeit (Zeitlupe, Bildsuchlauf). In Abb. 13 sind die Unterschiede zwischen einem Analog-Servo und einem Digital-Servo dargestellt.

Bei einem konventionellen Analog-Servo-System wird die Sägezahnwelle mit der RC-Zeitkonstanten jeden Zyklus des Antriebswellen-FG-Signals (CFG) erzeugt, wobei die Fehlerspannung mit Hilfe des durch eine Verzögerung des FG-Signals erzeugten Abtastimpulses im Abtast- und Haltekreis festgestellt wird.

Die Abb. 14 zeigt das Antriebswellen-Regelsystem. Im Digital-Servo-System wird der Sägezahnwellengenerator durch ein Zählwerk ersetzt, das die Zeitimpulse zählt; eine Verriegelungsschaltung wird anstelle des Abtast- und Haltekreises verwendet. Die Drehzahldifferenz wird als Datenwert festgestellt, digital verarbeitet und mit Hilfe des PWM-Signals wieder an die Nenndrehzahl des Antriebswellenmotors angeglichen.

Das Antriebswellen-FG-Signal (504 Hz) wird vom CFG (Antriebswellen-Frequenzgenerator) des Antriebswellenmotors erhalten, und von IC501 Stift I7 an den CFG-Verstärker und danach an den Impulsgenerator geliefert.

Der Impulsgenerator erzeugt die folgenden drei Impulse. Den voreingestellten Impuls (E), der eine voreingestellte Anweisung mit dem unmittelbar nach der Rückstellung des Zählwerkes erhaltenen Wert ausgibt, so daß die maximal nach jedem Zyklus des CFG-Impulses gezählte Zahl 1/2 des effektiven Zählwertes ausmacht, wenn der Antriebswellenmotor mit Nenndrehzahl dreht; den Zeitgatterimpuls (C), der den Zählwerkseingang des Zeitimpulses sperrt und die Anweisung für den Stopp des Zählwerkes ausgibt, um den vom Zählwerk abgetasteten Datenwert genau auslesen zu können; und den Verriegelungsimpuls (D), der die Anweisung über den Sollwert der gezählten Impulse während des Abtastvorganges gibt.

Das Funktionsprinzip des PWM-Generators, der das 4,5 kHz PWM-Signal anhand der in der Verriegelungsschaltung erfaßten Abtastdaten erzeugt, ist gleich wie das für die Kopftrommel-Phasenregelung. Der Ausgang des PWM-Generators wird dem nächsten PWM-Gatter eingespeist.

Das PWM-Gatter stellt die Motordrehzahl anhand der Abtastdaten fest und gibt das PWM-Signal an Stift 22 nur dann aus, wenn die Daten innerhalb des Regelbereiches liegen. An Stift 22 liegt ein hoher Pegel an, und zwar vom Beginn der Motordrehung bis zum Erreichen einer Drehzahl, die innerhalb des Regelbereiches liegt; bei zu hoher Drehzahl nimmt dieser Stift einen Nullpegel an.

Der Ausgang der Antriebswellen-Phasenregelung stellt das PWM-Signal auf eine Impulsdauer von 50% ein, bis die Drehzahl des Antriebswellenmotors innerhalb des Regelbereiches liegt.

Das PWM-Signal der Antriebswellen-Drehzahlregelung wird an den Ausgang der Phasenregelung angelegt, nachdem es durch den PWM-Fehlerschaltkreis und das LPF geführt wurde, und danach dem Treiberkreis des Antriebswellenmotors eingespeist.

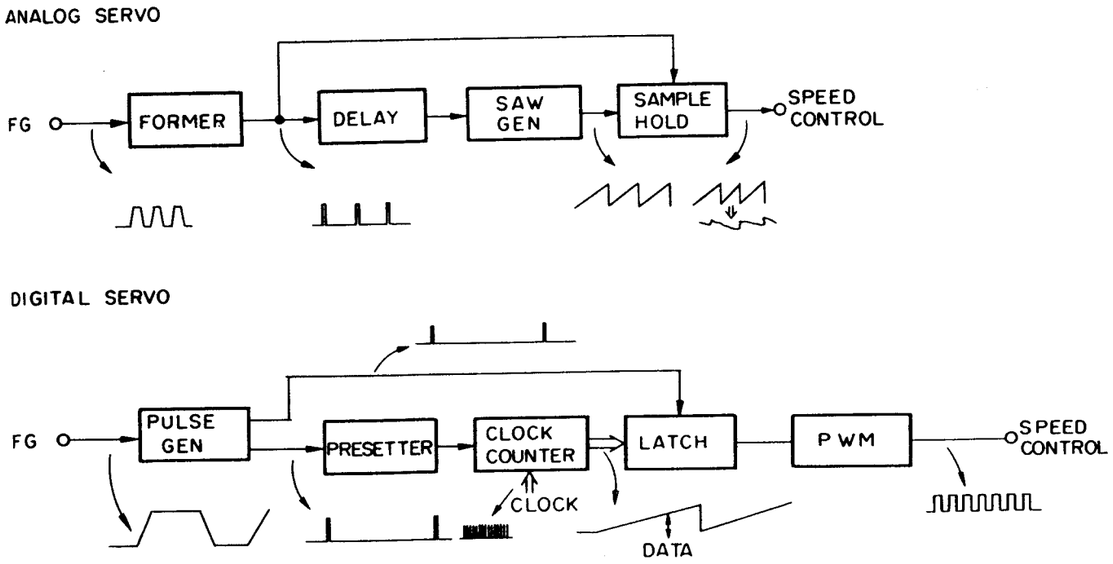
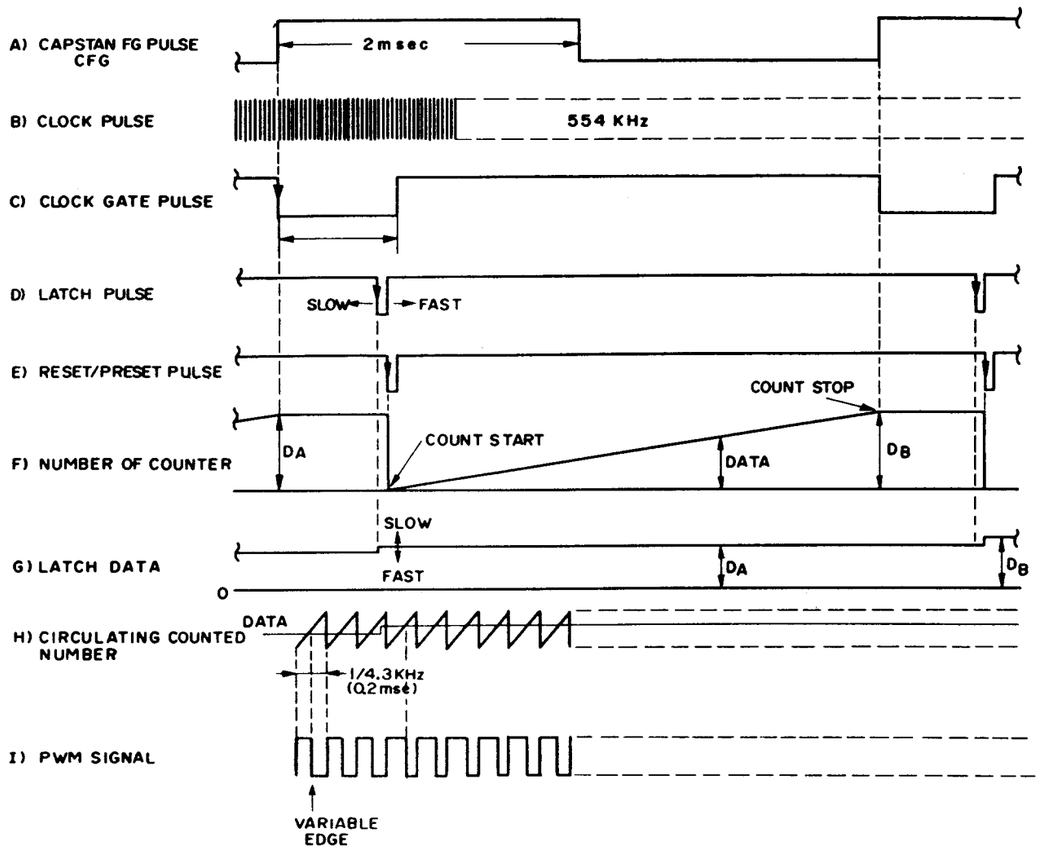


Abb. 13 Analog-Servo und Digital-Servo



IMPULSGENERATOR

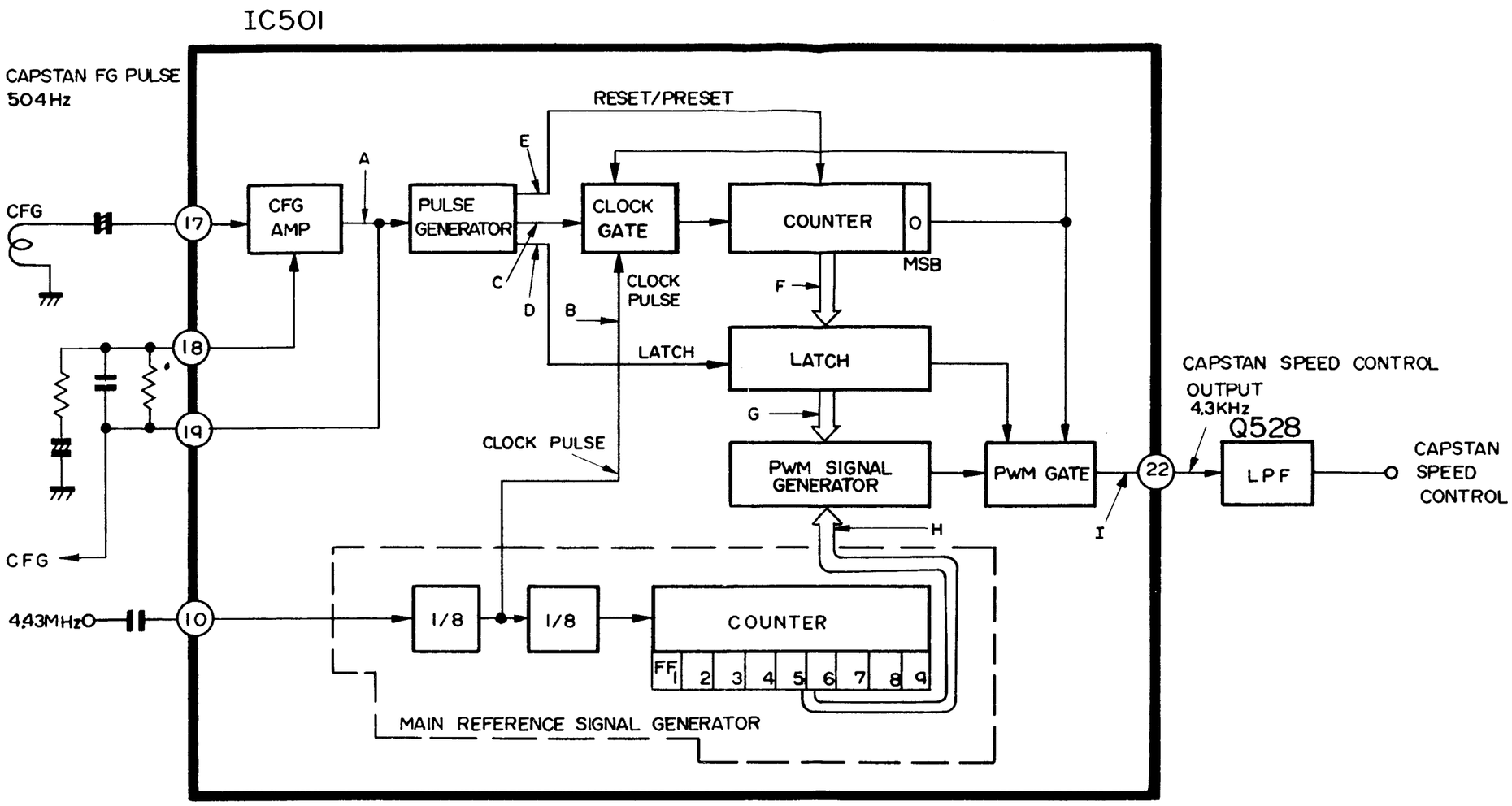
Dieser Generator erzeugt jeden Zyklus des Antriebswellen-FG-Signals (504 Hz) drei verschiedene Impulse.

1) Den voreingestellten Impuls (E), der das Zählwerk zurückstellt,worauf das Zählwerk mit der Zählung der Zeitimpulse beginnt.
2) Den Zeitgatterimpuls (C) der den Zählwerkseingang (Zeitimpuls) für 25 Zeitzyklen sperrt, um die Zähldaten der Abtastung genau aus dem Zählwerk auslesen zu können.
3) Den Verriegelungsimpuls (D), der die Anweisung zum Auslesen des Zählwertes während der Abtastung ausgibt.

ZÄHLWERK

Sobald der Inhalt durch den Rückstellimpuls gelöscht wurde, beginnt das Zählwerk mit der Zählung der Zeitimpulse über das Zeitgatter. Das Zeitgatter schließt, wenn das CFG-Signal ansteigt, d.h. das Zählwerk setzt mit der Zählung bis zum Schließen des Zeitgatters fort.

Die Zähldaten des Zählwrkes werden mit Hilfe des Verriegelungsimpulses vom Impulsgenerator in der Verriegelungsschaltung gespeichert. Der Sollwert wird unmittelbar nach der Rückstellung voreingestellt, so daß die die maximal gezählte Impulszahl bei drehendem Antriebswellenmotor 1/2 der effektiven Drehzahlimpulse ausmacht.



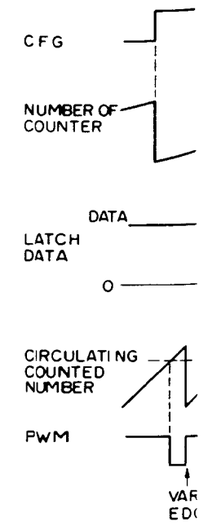


Abb. 14 Antriebswellen-Drehzahlregelung

ZEITIMPULSGATTER (CLOCK GATE)

Gleich wie in der Kopftrommel-Phasenregelung.

VERRIEGELUNGSSCHALTUNG (LATCH)

Gleich wie in der Kopftrommel-Phasenregelung.

PWM-GENERATOR

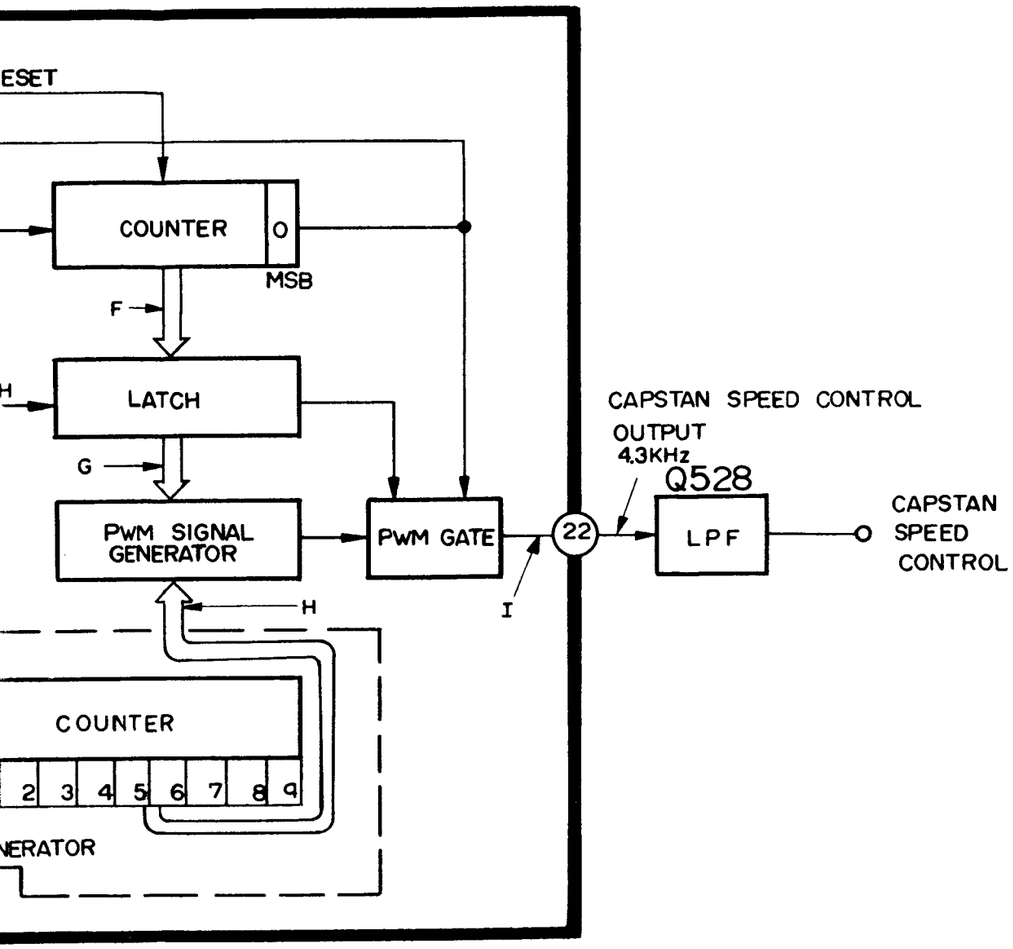
Die Funktion ist grundlegend gleich wie in der Kopftrommel-Phasenregelung. Die Abb. 13 zeigt den Abtastvorgang der Antriebswellen-Drehzahlregelung.
Das Digital-Servo-System mißt die Länge jeder CFG-Welle als Zeitimpuls, worauf dieser Zählwert und der vom Bezugssignalzählwerk ausgegebene Drehzahlwert verglichen werden, um die PWM-Welle zu erhalten.

- Normale Drehzahl:
  Die aus den Zähldaten der CFG-1 Wellenlänge erhaltene PWM-Welle wird in eine Rechteckwelle mit 50% Impulsdauer umgeformt.
- Zu niedrige Drehzahl:
  Die CFG-Wellenlänge wird vergrößert und Ds wird größer als Dn. Die so erhaltene PWM-Welle wird zu einer Rechteckwelle mit 50% oder größerer Impulsdauer.
- Zu hohe Drehzahl:
  Die CFG-Wellenlänge wird verkürzt und Df wird kleiner als Dn. Die so erhaltene PWM-Welle wird zu einer Rechteckwelle mit 50% oder kleinerer Impulsdauer. Die so erhaltene PWM-Welle wird durch das Tiefpaßfilter (LPF) geführt und an den Antriebswellenmotor angelegt, um diesen wieder auf die Nenndrehzahl zu bringen.

PWM-GATTER

Die Funktionsvorgänge sind gleich wie in der Phasenregelung des Kopftrommelmotors.
Dieser Schaltkreis erzeugt auch die elektromotorische Kraft für das Hochfahren des Antriebswellenmotors. Die Startanweisung für den Antriebswellenmotor wird von IC501 ausgegeben, nachdem der Kopftrommelmotor in der Phase mit der Nenndrehzahl verriegelt wurde (etwa 3,5 Sekunden nach dem Start des Kopftrommelmotors).
Der Zählwerk-Datenwert (gezeigt in Abb. 16) beträgt zu Beginn des Hochfahrens 0 (Null), so daß der Q-Ausgang des höchstwertigen Bits (MSB) 1 beträgt. Das Zeitgatter wird durch dieses Signal geöffnet, um den Zeitimpuls an das Zählwerk zu liefern, worauf die Zählung einsetzt, bis das höchstwertige Bit (MSB) 1 beträgt.

Wenn MSB 1 beträgt, wird der Q-Ausgang des MSB auf 0 (Null) gestellt, und das Zeitgatter bleibt geschlossen, bis sich der Motor zu drehen beginnt, wenn der FG-Impuls eingegeben wird.
Der Q-Ausgang des MSB des Zählwerkes wird dadurch auf 0 (Null) gehalten, bis der Motor zu drehen beginnt; die Anweisung für das Umschalten des PWM-Gatterausganges auf einen hohen Pegel erfolgt von diesem Ausgang. Liegt die Motordrehzahl außerhalb des Regelbereiches (zum Zeitpunkt des Motor-Starts), dann liegen auch der Zählwert des Zählwerkes und die Abtastdaten außerhalb des Regelbereiches, so daß der PWM-Gatterausgang an IC501 Stift 22 einen hohen Pegel annimmt, bis sich nach dem Start des Motors die Abtastdaten innerhalb des Regelbereiches befinden.



4 Antriebswellen-Drehzahlregelung

länge erhaltene
it 50% Impuls-

Ds wird größer
zu einer Recht-
uer.

Df wird kleiner
zu einer Recht-
sdauer. Die so
paßfilter (LPF)
r angelegt, um
ngen.

PWM-GATTER

Die Funktionsvorgänge sind gleich wie in der Phasenregelung des Kopftrommelmotors.
Dieser Schaltkreis erzeugt auch die elektromotorische Kraft für das Hochfahren des Antriebswellenmotors. Die Startanweisung für den Antriebswellenmotor wird von IC501 ausgegeben, nachdem der Kopftrommelmotor in der Phase mit der Nenndrehzahl verriegelt wurde (etwa 3,5 Sekunden nach dem Start des Kopftrommelmotors).
Der Zählwerk-Datenwert (gezeigt in Abb. 16) beträgt zu Beginn des Hochfahrens 0 (Null), so daß der Q-Ausgang des höchstwertigen Bits (MSB) 1 beträgt. Das Zeitgatter wird durch dieses Signal geöffnet, um den Zeitimpuls an das Zählwerk zu liefern, worauf die Zählung einsetzt, bis das höchstwertige Bit (MSB) 1 beträgt.

Wenn MSB 1 beträgt, wird der Q-Ausgang des MSB auf 0 (Null) gestellt, und das Zeitgatter bleibt geschlossen, bis sich der Motor zu drehen beginnt, wenn der CFG-Impuls eingegeben wird.
Der Q-Ausgang des MSB des Zählwerkes wird dadurch auf 0 (Null) gehalten, bis der Motor zu drehen beginnt; die Anweisung für das Umschalten des PWM-Gatterausganges auf einen hohen Pegel erfolgt von diesem Ausgang. Liegt die Motordrehzahl außerhalb des Regelbereiches (zum Zeitpunkt des Motor-Starts), dann liegen auch der Zählwert des Zählwerkes und die Abtastdaten außerhalb des Regelbereiches, so daß der PWM-Gatterausgang an IC501 Stift 22 einen hohen Pegel annimmt, bis sich nach dem Start des Motors die Abtastdaten innerhalb des Regelbereiches befinden.

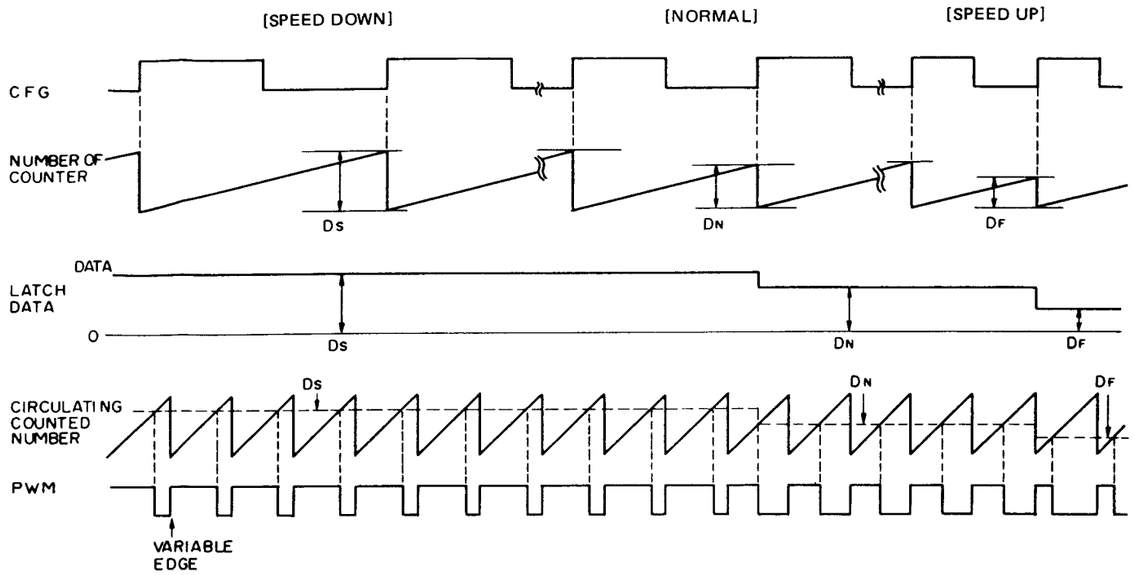


Abb. 15 PWM-Welle

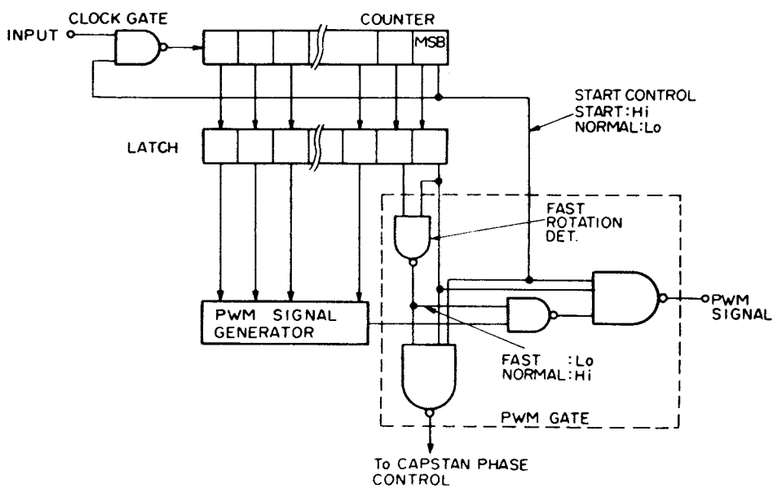


Abb. 16 PWM-Gatter

4. Antriebswellen-Phasenregelung

In Abb. 17 ist der Schaltkreis der Antriebswellen-Phasenregelung dargestellt. Der Schaltkreis verwendet das gleiche Digital-System wie die Kopftrommel-Phasenregelung und die Antriebswellen-Drehzahlregelung. In der Antriebswellen-Phasenregelung wird jedoch des Zeitimpuls-Zählwerk gemeinsam mit dem REF-Zählwerk verwendet, wodurch sich gegenüber dem Kopftrommel-Regelsystem ein vereinfachter Aufbau ergibt.

Bei konventionellen Systemen wird die Trapezwelle nach jedem Zyklus des REF 25 Signals (Bezugssignal), das durch Teilung der Frequenz des Kirtsalloszillators erhalten wird, anhand der CR-Zeitkonstanten erzeugt. Dieses Trapezwellensignal wird als Abtastimpuls dem Abtast- und Haltekreis zugeführt und tastet den Steuerspurimpuls (CTL-Impuls), den Vergleichssignalimpuls während der Wiedergabe bzw. den Antriebswellen-FG-Impuls (CFG-Impuls) während der Aufnahme ab; der Vergleichssignalimpuls wird für das Feststellen der Abtastfehlerspannung verwendet.

In diesem Digital-Servo-System wurde der Trapezwellengenerator durch ein Zählwerk ersetzt, das den Zeitimpuls zählt; anstelle des Abtast- und Haltekreises wird eine Verriegelungsschaltung verwendet. Die Abtastfehlerspannung wird als Datenwert festgestellt, digital verarbeitet und mit Hilfe des PWM-Signals in der Phase geregelt.

In diesem System werden unterschiedliche Frequenzen für das Vergleichssignal bei Aufnahme und Wiedergabe verwendet.

Als Bezugssignal wird das durch Teilen des Zeitimpulses durch 26369 erhaltene 21 Hz Signal während der Aufnahme bzw. das durch Teilen des Zeitimpuls durch 22150 erhaltene 25 Hz Signal während der Wiedergabe verwendet.

BETRIEBSABLÄUFE WÄHREND DER AUFNAHMEFUNKTION

Das 4,43 MHz Hilfsträgersignal des Luminanz/Chroma-Abschnittes wird dem Hauptbezugssignalgenerator zugeführt und erhält anhand der Verriegelungsanweisung den bei der Teilung auf 21 Hz (REF 21 Signal) anfallenden Datenwert in der Verriegelungsschaltung. Die Verriegelungsanweisung ist der CFG-Impuls des Vergleichsignals. Der an Stift 17 gelieferte 504 Hz CFG-Impuls wird mittels CFG-Verstärker verstärkt und der Teilungsstufe zugeführt. Die Teilungsstufe ist auf ein Teilungsverhältnis von 24 eingestellt, um die Endfrequenz von 21 Hz zu erhalten, die dann dem Impulsgenerator eingespeist wird. Der Impulsgenerator erzeugt den Verriegelungsimpuls (G), der die Anweisung zur Speicherung der Daten des Bezugssignalgenerators in der Verriegelungsschaltung gibt.

Die durch die Verriegelungsschaltung erhaltenen Abtastdaten erzeugen das 1082 Hz PWM-Signal; dieses Signal wird dem PWM-Gatter zugeführt. Das PWM-Gatter gibt das PWM-Signal nur dann aus, wenn anhand der Abtastdaten festgestellt wird, daß sich die Motordrehzahl innerhalb des Regelbereiches befindet; liegt die Drehzahl außerhalb des Regelbereiches, dann wird ein PWM-Signal mit 50% Impulsdauer erzeugt.

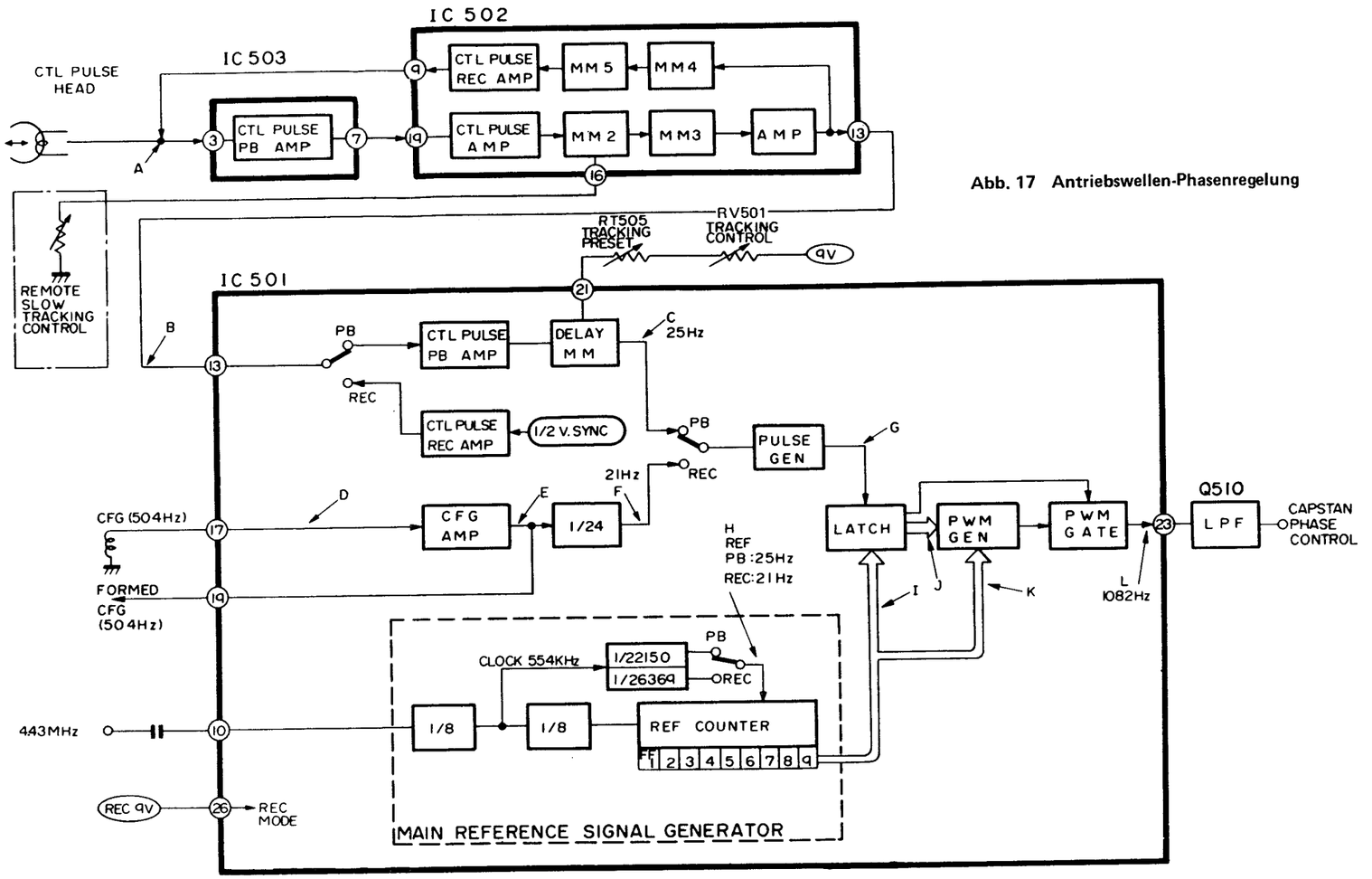


Abb. 17 Antriebswellen-Phasenregelung

BETRIEBSABLÄUFE WÄHREND DER WIEDERGABEFUNKTION

Als Bezugssignal in der Wiedergabe-Betriebsart wird das REF 25 Hz Signal verwendet. Der auf der Steuerspur aufgezeichnete Steuerimpuls (unterer Rand des Magnetbandes) wird als Vergleichssignal verwendet. Der CTL-Impuls (Steuerspurimpuls) entspricht dem 1/2 Bildaustastsignal (V. SYNC), das über IC502 aufgezeichnet wurde. Das 1/2 V. SYNC Signal wird zum Bezugssignal für die Phasenregelung der Kopftrommel während der Aufnahme. Dieses Signal wird vom Steuerspurkopf abgetastet und über IC502 Stift 19 und den monostabilen Multivibrator (MM2) für die fernbediente Spurlagenregelung an Stift 13 ausgegeben.

Der monostablie Multivibrator für die fernbediente Spurlagenregelung führt die Spurlagenregelung während der Zeitlupenfunktion aus. Der durch den Schaltkreis der fernbedienten Spurlagenregelung verzögerte CTL-Impuls wird über IC501 Stift 13 dem CTL-Verstärker zugeführt, verstärkt und in der Welle geformt, worauf er für die Voreinstellung der Spurlage an den monostabilen Verzögerungs-Multivibrator ausgegeben wird. Die Pulsbreite des monostabilen Multivibrators wird mit Hilfe des Spurlagenreglers (RT505) geändert, um die Spurlage voreinzustellen, worauf der Ausgang dem nächsten Impulsgenerator eingespeist wird. Die anschließenden Betriebsabläufe sind gleich wie während der Aufnahmefunktion.

MONOSTABILER MULTIVIBRATOR FÜR SPURLAGENREGELUNG (MM2 in IC502)

Dieser monostabile Multivibrator verzögert mit Hilfe des Spurlagenreglers (RV501) den Steuerimpuls.

24-TEILUNGSSTUFE

Diese Teilungsstufe stellt das Teilungsverhältnis so ein, daß während der Aufnahmefunktion die vom IC501 Stift 17 kommenden Antriebswellen-FG-Impulse eine Endfrequenz von 21 Hz aufweisen. Dieser Ausgang wird als 21 Hz Vergleichssignal verwendet.

IMPULSGENERATOR

Der Impulsgenerator ist ein Verriegelungsimpulsgenerator für das Abtasten der Daten, die vom REF-Zählwerk gezählt werden, und für die Erzeugung des PWM-Signals.

Dieser Generator wandelt während der Wiedergabe den CTL-Impuls in einen Verriegelungsimpuls und während der Aufnahme das geteilte CFG-Signal in einen Verriegelungsimpuls um.

PWM-GENERATOR

Dieser Generator weist grundlegend die gleiche Funktion wie in der Antriebswellen-Drehzahlregelung auf.

PWM-GATTER

Wenn sich der Antriebswellenmotor aufgrund zu hoher Belastung usw. mit einer extrem niedrigen Drehzahl dreht, die außerhalb des Regelbereiches liegt, dann wird ein PWM-Signal mit einer Impulsdauer von 50% an die Antriebswellen-Phasenregelung ausgegeben. Ob sich die Motordrehzahl innerhalb oder außerhalb des Regelbereiches befindet, wird durch den Ausgang des PWM-Gatters der Antriebswellen-Drehzahlregelung festgestellt.

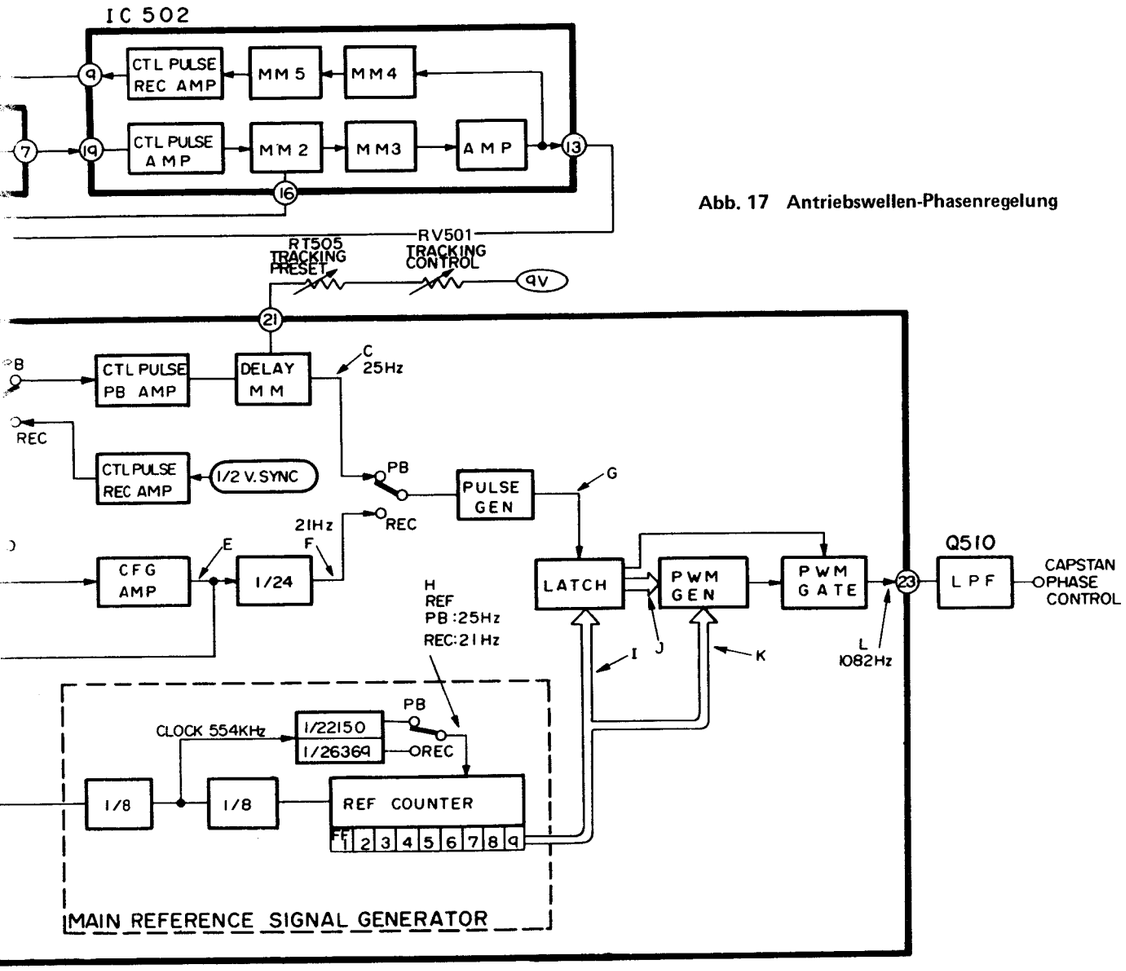


Abb. 17 Antriebswellen-Phasenregelung

stabilen Multivibrators wird mit Hilfe des Spurlagenreglers (RT505) geändert, um die Spurlage voreinzustellen, worauf der Ausgang dem nächsten Impulsgenerator eingespeist wird. Die anschließenden Betriebsabläufe sind gleich wie während der Aufnahmefunktion.

MONOSTABILER MULTIVIBRATOR FÜR SPURLAGENREGELUNG (MM2 in IC502)

Dieser monostabile Multivibrator verzögert mit Hilfe des Spurlagenreglers (RV501) den Steuerimpuls.

24-TEILUNGSSTUFE

Diese Teilungsstufe stellt das Teilungsverhältnis so ein, daß während der Aufnahmefunktion die vom IC501 Stift 17 kommenden Antriebswellen-FG-Impulse eine Endfrequenz von 21 Hz aufweisen. Dieser Ausgang wird als 21 Hz Vergleichssignal verwendet.

IMPULSGENERATOR

Der Impulsgenerator ist ein Verriegelungsimpulsgenerator für das Abtasten der Daten, die vom REF-Zählwerk gezählt werden, und für die Erzeugung des PWM-Signals.
Dieser Generator wandelt während der Wiedergabe den CTL-Impuls in einen Verriegelungsimpuls und während der Aufnahme das geteilte CFG-Signal in einen Verriegelungsimpuls um.

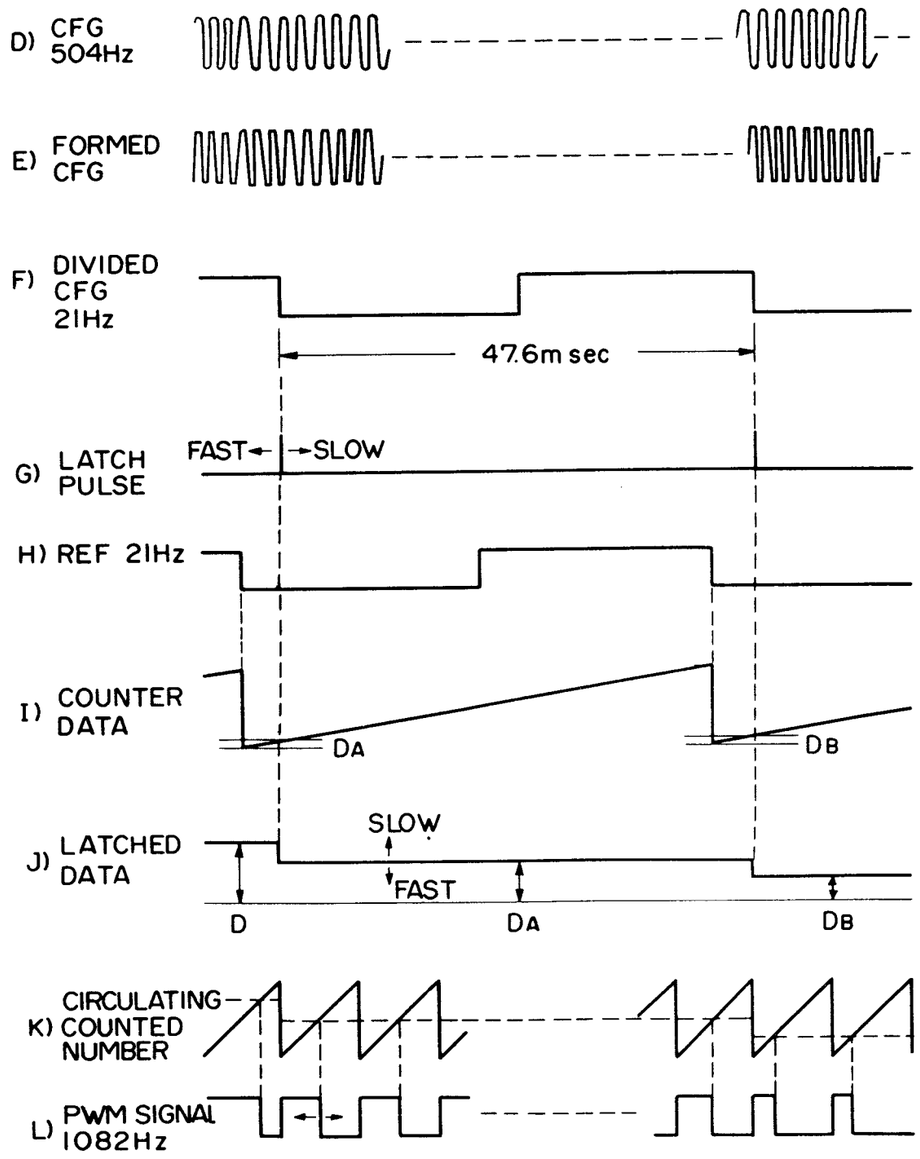
PWM-GENERATOR

Dieser Generator weist grundlegend die gleiche Funktion wie in der Antriebswellen-Drehzahlregelung auf.

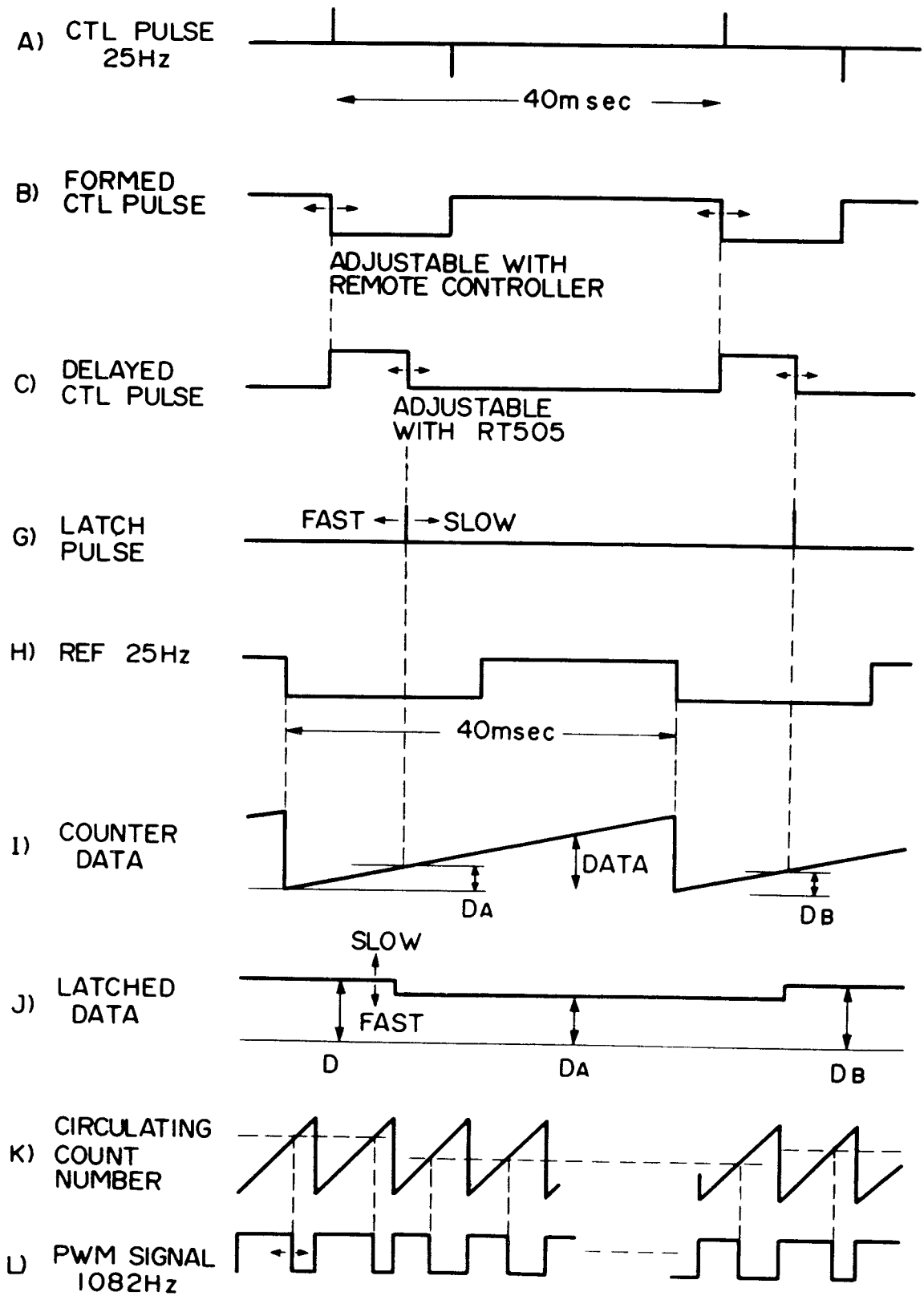
PWM-GATTER

Wenn sich der Antriebswellenmotor aufgrund zu hoher Belastung usw. mit einer extrem niedrigen Drehzahl dreht, die außerhalb des Regelbereiches liegt, dann wird ein PWM-Signal mit einer Impulsdauer von 50% an die Antriebswellen-Phasenregelung ausgegeben. Ob sich die Motordrehzahl innerhalb oder außerhalb des Regelbereiches befindet, wird durch den Ausgang des PWM-Gatters der Antriebswellen-Drehzahlregelung festgestellt.

REC TIMING CHART



PB TIMING CHART



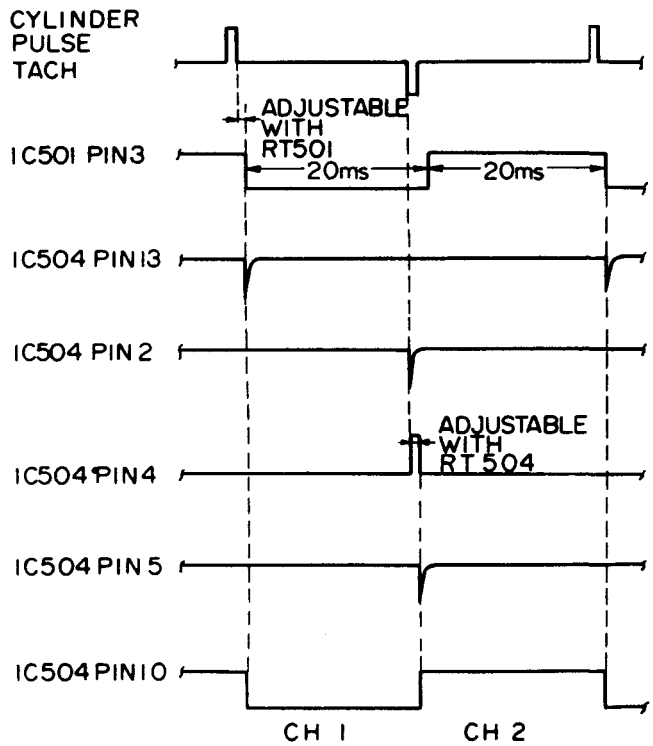
5. SW 25 Hz Generator

Das Videosignal der einzelnen Halbbilder wird überlappt auf benachbarten Kanälen (Videospuren) aufgezeichnet. Während der Wiedergabe erfolgt der Kopfwechsel an diesen Überlappungen, um die Halbbilder wieder richtig abtasten zu können. Der ideale Kopfwechselpunkt liegt 6,5H vor der vorderen Schwarzschulter des Bildaustastsignals (V. SYNC) des Videosignals.

In diesem Videorecorder ist der Kopfwechselpunkt für CH-CH-1 auf den idealen Wert eingestellt, wodurch ein SW 25 Hz Impuls mit einer Impulsdauer von 50% erzeugt und an IC503 Stift 3 augegeben wird. Dieser SW 25 Hz Impuls stellt auch den Videokopf CH-2 auf den idealen Kopfwechselpunkt ein, und zwar in Abhängigkeit von den relativen Änderungen der Kopftrommel-Drehzahl und der Bandgeschwindigkeit während der Bildsuchlauffunktion (in der Kopftrommel-Phasenregelung).

Die NAND-Glieder (3) und (4) in IC504 bilden ein Flip-Flop. Dieses Flip-Flop erzeugt den SW 25 Hz Impuls. Der IC504 Stift 13 dient als Eingang, der Stift 8 als Rückstelleingang und Stift 10 als Ausgang. Die Regelung des Flip-Flops erfolgt an der Abfallflanke (Start für CH-1) des an IC501 Stift 3 ausgegebenen SW 25 Hz Impulses. Wenn daher der Pegel an IC501 Stift 3 abfällt, wird Q503 leitend und schaltet auf die normale Vormagnetisierung, wogegen der IC504 Stift 13 einen Nullpegel (Lo) annimmt. Gleichzeitig wird das Flip-Flop betätigt, um einen niedrigen (Lo) Ausgangspegel an Stift 10 zu erhalten.

Die NAND-Glieder (1) und (2) bilden den monostabilen Multivibrator für die Verzögerung der Phasenregelung, der den Kopfwechselpunkt für CH-2 einstellt und als Rückstellregelung wirkt. Sobald der Kopftrommel-FG-Impuls den Kopfwechselpunkt für CH-2 feststellt, wird Q507 leitend und bringt IC504 Stift 6 auf einen niedrigen Pegel (Lo). Gleichzeitig arbeitet der monostabile Multivibrator, so daß der durch RT504 eingestellte Impuls erzeugt wird. Das Flip-Flop wird an der Anstiegsflanke des Impulses zurückgestellt, wodurch sich ein hoher Ausgangspegel (Hi) an Stift 10 ergibt. Der Ausgang von Stift 10 wird nur bei hohem Pegel (Hi) mit Hilfe von Q506 verstärkt (Kanal 2), und der SW 25 Hz Impuls wird am Emitter von Q506 erzeugt.



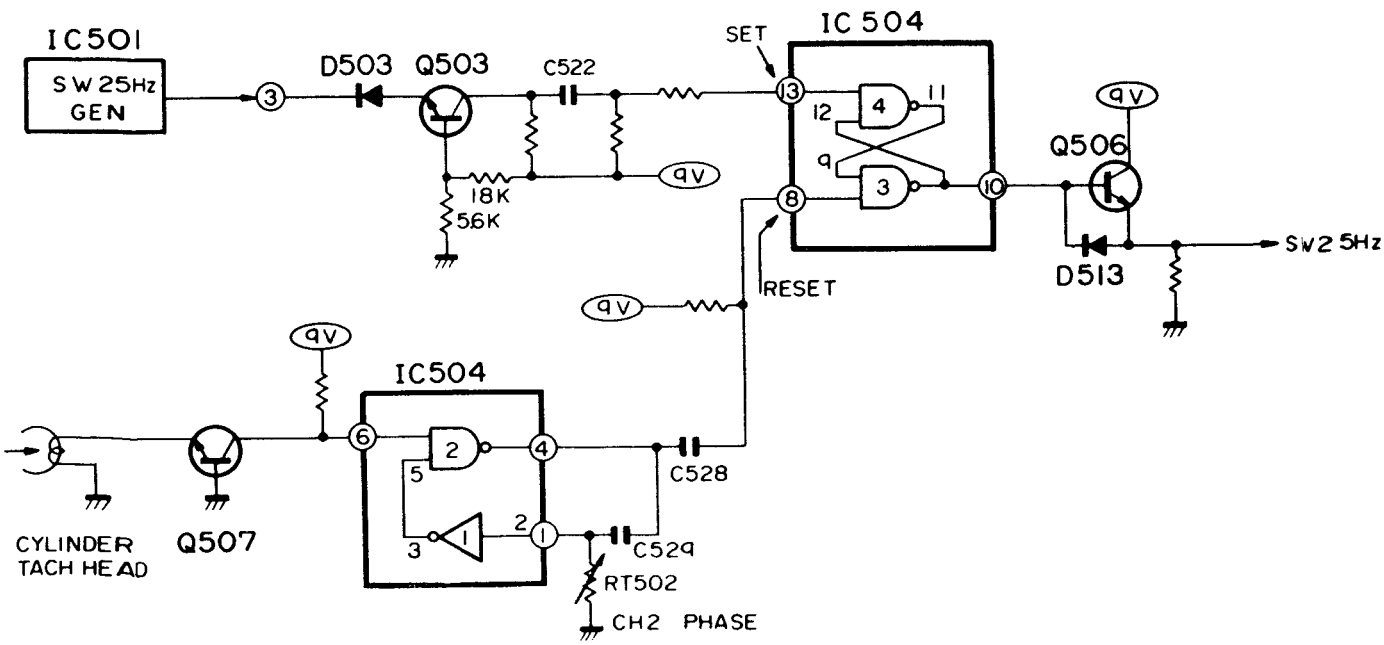


Abb. 18 SW 25 Hz Generator

6. Horizontalschwankungs-Kompensationsschaltkreis

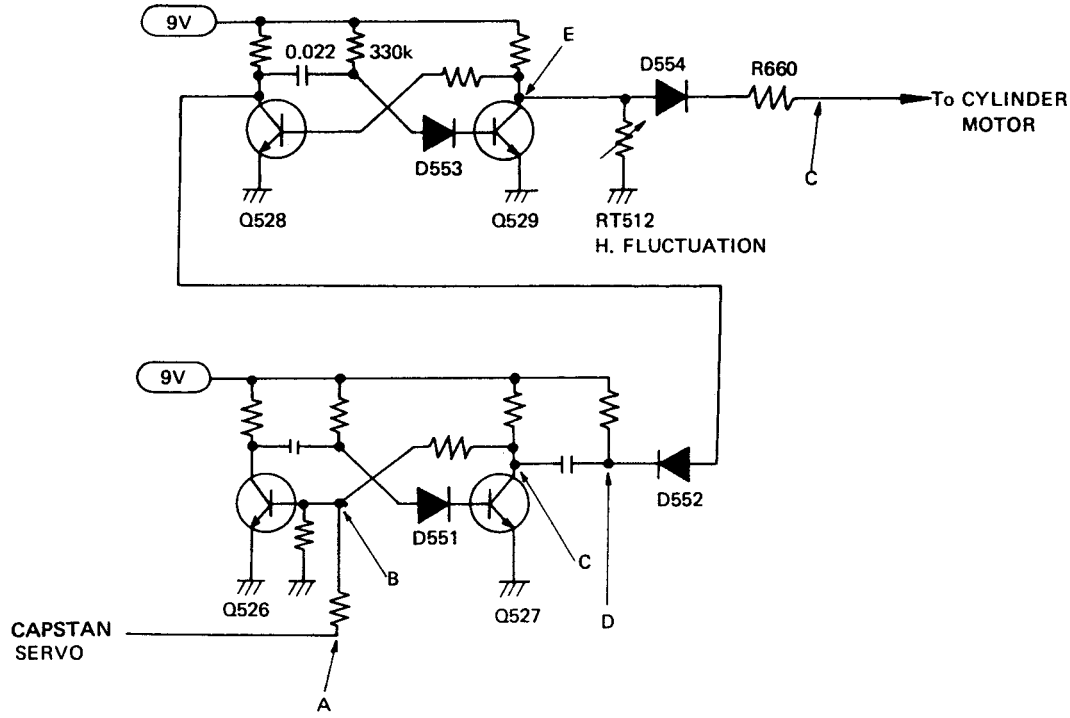


Abb. 19 Horizontalschwankungs-Kompensationsschaltkreis

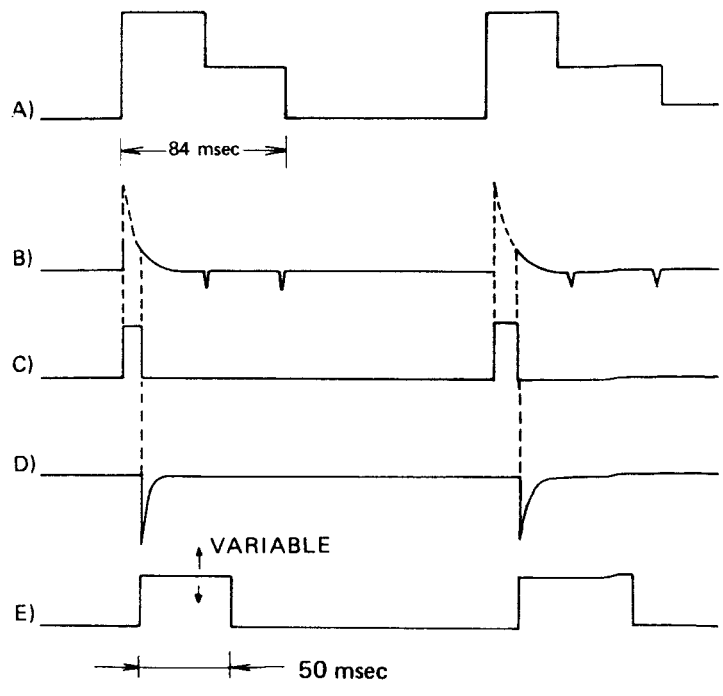
Berichtigung von Horizontalschwankungen

Das Band wird während der SLOW Funktion plötzlich angehalten, so daß es besonders am Start zu erhöhter Bandspannung kommt, wodurch natürlich auch der Kopftrommelmotor stärker belastet wird.

Dieser Vorgang macht sich im Bild als horizontale Bildschwankung bemerkbar.

Ein 50 ms Impuls wird an einer Stelle erzeugt, die der Anstiegsflanke des Treiberimpulses um einen bestimmten Betrag nachläuft; dieser Impuls wird dem Kopftrommelmotor zugeleitet, um die horizontalen Bildschwankungen zu berichtigen.

Der Schaltkreis besteht aus zwei monostabilen Multivibratoren. Der Antriebswellenmotor-Impuls wird an seiner Anstiegsflanke differenziert und durch den monostabilen Multivibrator der ersten Stufe verzögert; dieser Ausgang wird ebenfalls differenziert, um den monostabilen Multivibrator der zweiten Stufe zu triggern. Dieser Impuls mit einer spezifizierten Breite wird dem Treiberkreis des Kopftrommelmotors zugeführt. Die Bildschwankungen können durch Einstellung der Impulshöhe berichtigt werden.



7. Direktantreibender Bildkopftrommel- und Antriebswellenmotor

Die Antriebssysteme der Kopftrommel und der Antriebswelle des VT-6500E sind mit direktantreibenden Motoren ausgerüstet. Beide Motoren sind als Dreiphasen-Sternschaltungen ausgebildet, um durch richtige Spannung und Frequenz die erforderliche Nenndrehzahl zu erhalten. Im Aussehen unterscheiden sich diese beiden Motoren, in dem elektrischen Aufbau sind sie jedoch ähnlich.

Elektrischer Aufbau der direktantriebenden Motoren

Der Motor im Direktantrieb der Kopftrommel ist ein 18-Pol Motor, dessen Servo-Regelung bei einer dreiphasigen Erregerfrequenz von 225 Hz für eine Nenndrehzahl von 1.500/min sorgt. Die gewünschte Drehzahl von 1.500/min wird durch kombinierte Zählung der Pole und der Frequenz erzielt. Der Antriebswellenmotor dreht dagegen mit einer Drehzahl von 121/min; der Treiberkreis dieses Motors sorgt für eine dreiphasige Stromversorgung mit 20 Hz.

Frequenzgeneratoren

Beide Motoren sind mit integrierten Frequenzgeneratoren (FG) versehen. Der Kopftrommelmotor verwendet einen 8-Pol Magnet, der am Ferritmagnet-Rotor aufgedruckt ist. Dieser 8-Pol Magnet erzeugt bei einer Nenndrehzahl von 1.500/min im Kopftrommel-FG eine Frequenz von 100 Hz. Auch der Antriebswellenmotor ist mit einem am Rotor aufgedruckten 240-Pol Magnet ausgerüstet, der bei einer Drehzahl von 121/min im Frequenzgenerator eine Frequenz von 504 Hz erzeugt.

Der Antriebswellenmotor muß sich während der Aufnahme-Pausenfunktion und der Bildsuchlauffunktion in Rücklaufrichtung mit umgekehrtem Drehsinn drehen. Abgesehen von diesen beiden Unterschieden (und natürlich auch den unterschiedlichen Drehzahlen und Frequenzen), sind die beiden Motoren im Aufbau ähnlich und weisen praktisch identische Treiberkreise auf.

Motor-Treiberkreise

Das Blockschaltbild in Abb. 20 zeigt das Konzept des Motor-Treiberkreises. Fast alle Elektronikbausteine sind in zwei integrierten Schaltkreisen (ICs) untergebracht, die mit PREDRIVER (Vortreiberstufe) und MOTOR DRIVER (Motor-Treiberstufe) bezeichnet sind.

Positionssensoren

Die Verwendung von Hall-IC als Positionsgeber führt zu einer weiteren Vereinfachung der Schaltkreisauslegung. Ein Hall-IC ist ein Bauelement, das seinen elektrischen Widerstand ändert, wenn es in ein Magnetfeld gebracht wird. Als Positionssensor werden daher drei Hall-Elemente und eine Serie von auf dem Motor-Rotor aufgedruckten Magnetpolen verwendet, ähnlich wie bei den Frequenzgeneratoren. Jedes dieser Hall-Elemente verfügt über einen bipolaren Ausgang, der in Abhängigkeit von der Polarität des zu einem bestimmten Zeitpunkt am Element vorbeigeführten Magnetfeldes einen positiven oder negativen Impuls ausgibt. Alle sechs Ausgänge werden als Eingänge für den Vortreiber-IC verwendet, der die Logikschaltung für die Erzeugung der sechs phasengeregelten Ausgangssignale für den Motor-Treiber-IC enthält.

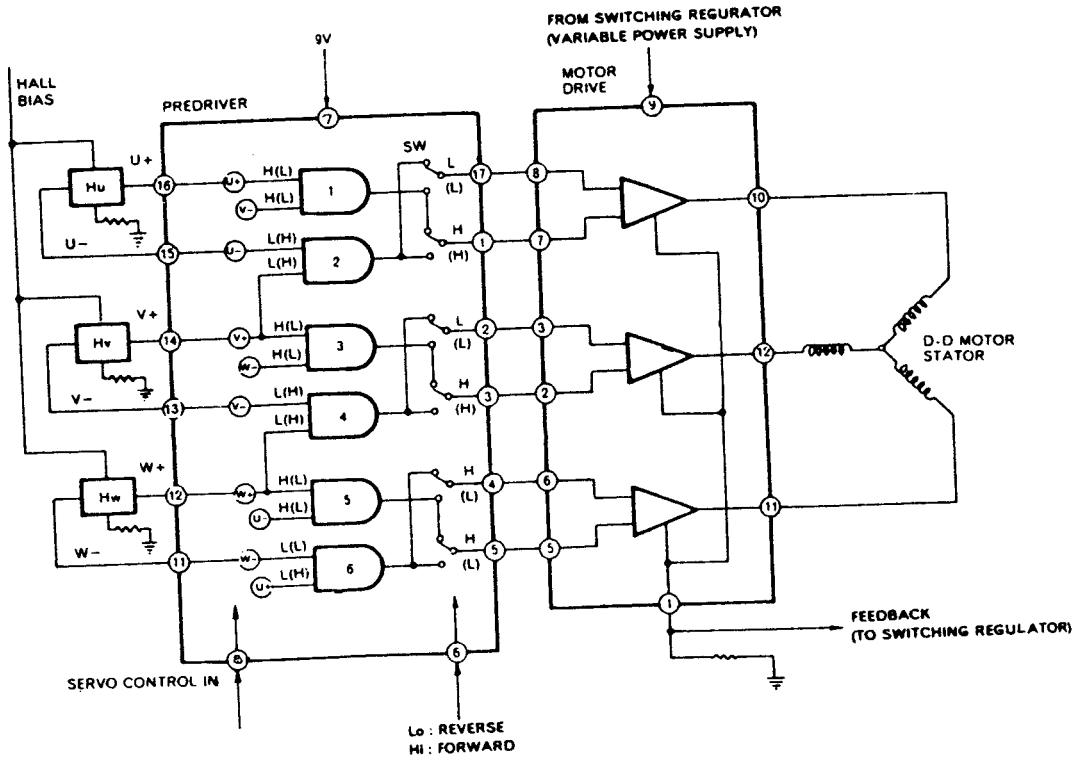


Abb. 20

Integrierter Vortreiber-Schaltkreis

Innerhalb des Vortreiber-IC, der für beide Motoren gleich ist, besteht die Möglichkeit der Drehsinnumkehr. Solange der Stift 6 dieses IC einen hohen Pegel (Hi) aufweist, dreht der Motor im normalen Drehsinn; wird an Stift 6 ein Nullpegel (Lo) angelegt, dann dreht der Motor im umgekehrten Drehsinn (wie z.B. der Antriebswellenmotor während der Aufnahme-Pausen- bzw. der Bildsuchlauffunktion in Rücklaufrichtung). Diese Funktion ist für den Kopftrommelmotor nicht erforderlich, so daß der Stift 6 im Kopftrommel-Treiberkreis immer auf einem hohen Pegel (Hi) gehalten wird.

Stift 8 des Vortreiber-IC empfängt das Kopftrommel-oder Antriebswellen-Berichtigungssignal, so daß die Servo-Regelung des entsprechenden Motors diesen wieder auf die Nenndrehzahl bringen kann. Die eigentliche Drehzahlregelung des Motors erfolgt durch Veränderung des Erregerstromes in der Statorwicklung des Motors. Das Kopftrommel- oder Antriebswellen-Ausgangssignal dient als Bezugsspannung für die verschiedenen im Vortreiberkreis enthaltenen Gatter. Nimmt diese Bezugsspannung (Spannung an Stift 8) einen hohen Pegel an, dann ist die Motordrehzahl zu niedrig, so daß der Vortreiber-IC einen höheren Antriebsstrom an den Motor-Treiber-IC liefert.

Integrierter Motor-Treiber-Schaltkreis

Der Motor-Treiber-Schaltkreis übernimmt die sechs Eingangssignale vom Vortreiber-IC und verwendet diese als Antriebssignale für drei Vollwellen-Verstärkerstufen, von denen jede jeweils eine der drei Statorwicklungen des Motors antreibt. Diese Ausgänge sind die Stifte 10, 11 und 12.

Die B+ Versorgungsspannung wird an Stift 9 des Motor-Treiber-IC eingespeist, wo sie in die dreiphasige Stromversorgung umgewandelt wird (mit Hilfe der Treiber-Verstärker dieses IC).

Im Falle des Kopftrommelmotors ändert die B+ Eingangsspannung zwischen 0 und 12 Volt, wie es durch die Last und den Innenwiderstand des Motors bestimmt wird.

Eine vom Stromstärken-Abtastwiderstand ermittelte Gleichstromkomponente wird der früher beschriebenen Rückkopplungsschleife des Kopftrommelmotors zugeführt, um den Verstärkerschaltkreis gegenüber Gewinnänderungen zu stabiliserien, die anderenfalls das Gleichgewicht zwischen den Erregerströmen in der Dreiphasen-Wicklungen des Motors stören könnten. Der Treiberkreis des direktantreibenden Antriebswellenmotors wird vom Schaltungsregler angetrieben, der die entsprechenden Gleichspannungen liefert.

Selbsttätige Regelung (Rückkopplung)

Selbsttätige Regelung

Der in Abb. 21 gezeigte selbsttätige Regelkreis für den Kopftrommelmotor arbeitet mit negativer Rückkopplung, um einen konstanten Spannungs/Stromumwandlungsfaktor auch bei ändernder Leerlaufverstärkung im Motor-Treiberkreis sicherzustellen, d.h. der Erregerstrom der Feldwicklung (Stator) des Motors ist fast unabhängig von den Gewinneigenschaften des IC und der diskreten Bauelemente. Der Rückkopplungsgewinn-Stabilisierungskreis tastet den Feldwicklungsstrom des Motors ab, indem der Spannungsabfall an R685 festgestellt wird. Diese Abtastspannung wird an den Vortreiber zurückgeführt. Die Rückkopplungsspannung wird den Operationsverstärkern OP-2 und OP-3 im Motor-Treiber IC681 zugeführt. Im OP-2 wird der Steuerausgang reduziert, wenn die Rückkopplungsspannung die Bezugsspannung übersteigt, wie es bei einem hohen Statorstrom des Motors vorkommt. Im OP-3 wird die Rückkopplungsspannung mit dem Ausgang der Drehzahlregelung des Kopftrommelmotors verglichen, um die Ausgangsspannung der Vortreiberstufe zu regeln.

Wenn der Feldwicklungsstrom des Motors abnimmt, sinkt auch die Rückkopplungs-Abtastspannung an R685 ab, wodurch der Kopftrommelmotor-Rückkopplungseingang des Schaltungsreglers abfällt, da die Kopftrommelmotor-Versorgungsspannung vom Schaltungsregler an Stift 9 des Kopftrommelmotor-Treiberkreises IC682 eingespeist wird. Die Bezugsspannung und die Summe der Klemmenspannungen aller Phasen-Feldwicklungen werden im OP-1 des Treiber-IC verglichen, um das Nullpotential der sterngeschalteten Statorwicklungen auszugleichen und den Antriebsstrom zu regulieren.

Gleichzeitig werden im OP-2 und OP-3 die folgenden Vergleiche durchgeführt. Im OP-2 wird die Rückkopplungsspannung mit der Bezugsspannung verglichen; übersteigt diese die Bezugsspannung, dann nimmt der Ausgang des OP-2 einen hohen Pegel (Hi) an und der elektronische Schalter im Vortreiberkreis wird aktiviert, um das Kopftrommel-Ausgangssignal (Servo-Regelung) auf einen niedrigen Pegel (Lo) zu bringen und den Kopftrommelmotor abzuschalten.

Der Rückkopplungsspannungs-Eingang am OP-3 dient für eine Berichtigung von Variationen von h_{fe} (Beta) der Vortreiber- und Treiberverstärker, indem der an den Motor angelegte Strom festgestellt und der Gewinn des Verstärkers im Vortreiberkreis geregelt werden.

Falls der Feldwicklungsstrom (Stator) und damit die Rückkopplungs-Abtastspannung zunimmt, erhöht sich die Spannung an Stift 1 des Motor-Treiberkreises IC682, um den Kopftrommelmotor-Rückkopplungseingang des Schaltungsreglers zu verringern; dies führt zu einer höheren Spannung der vom Schaltungsregler gelieferten Kopftrommelmotor-Stromversorgung, die an Stift 9 des Motor-Treiberkreises IC682 angelegt wird. Im IC sorgt diese Spannungsänderung für eine Anhebung der OP-1 Bezugsspannung, die den Erregerstrom der Feldwicklungen (Stator) des Motors reduziert. Die so gebildete Rückkopplungsschleife reduziert die durch Änderung des Motor-Treiber-Verstärkergewinns bedingte Feldstromschwankungen auf ein Minimum.

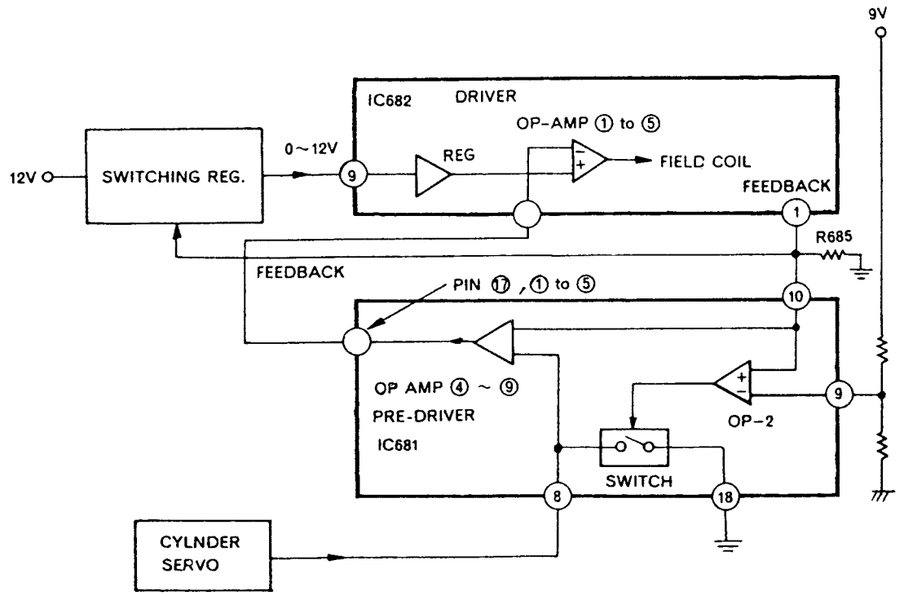


Abb. 21

PHASENANPASSUNGS-, ZEITLUPEN-, STEHBILD- UND EINZELBILDREGELUNG

Der Phasenanpassungs-, SLOW, STILL und FRAME ADVANCE Schaltkreis BA847 (IC502 auf der Servo-Leiterplatte) dient in diesem Videorecorder für die Gesamtregelung der Phasenanpassung und der Zeitlupen-, Stehbild- und Einzelbildfunktionen. Dieser Schaltkreis kann grob in die Phasenanpassung und in die Regelung für Zeitlupe, Stehbild und Einzelbild eingeteilt werden.

Phasenanpassungsregelung

Wird der tragbare Videorecorder VT-6500E in Verbindung mit einer Videokamera für das Herstellen von "Filmen" auf Video-Cassetten verwendet, dann ist wiederholtes Ein- und Ausschalten erforderlich, um die einzelen Szenen aufnehmen zu können. In konventionellen Videorecordern kommt es durch häufige Betätigung der PAUSE Taste zu einer Beeinträchtigung der Kontinuität der Steuerimpulse zwischen benachbarten Szenen. An den Szenenübergängen kommt es bei der Wiedergabe daher häufig zu Rauschstörungen am Bildschirm, die auf fehlerhafte Synchronisierung zurückzuführen sind. Die Ursache dafür ist, daß die Servo-Regelung an diesen Stellen nicht mehr mit den Steuer- oder Synchronimpulsen verriegelt ist, da diese Synchronisierung erst kurz nach Beginn der nächsten Szene wiederhergestellt wird.

Die Abb. 1 zeigt des prinzipielle Spurschema der Phasenanpassung, wenn die Pausentaste bei auf die Aufnahmefunktion geschaltetem Videorecorder betätigt wird.

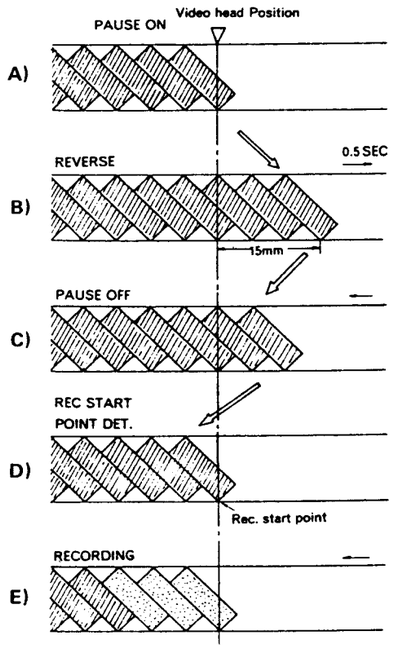


Abb. 1

(A) zeigt den Zustand, wenn während der Aufnahmefunktion die Pausentaste betätigt wird. Der Aufnahmevorgang des Video/Audio/CTL-Signals wird dabei unterbrochen. Bei Wiederaufnahme der Aufnahme werden die entsprechenden Signale unterdrückt, bis nach der Freigabe der Pausentaste die Phase des abgespielten CTL-Impulses mit der Phase des Bildaustastsignals (V. SYNC) des Videosignals bzw. die durch das Drücken der Pausentaste rückgespulte Bandlänge mit der nach der Freigabe der Pausentaste vorgespulte Bandlänge übereinstimmen.

(B) zeigt den Vorgang unmittelbar nach dem Drücken der Pausentaste. Der Antriebswellenmotor dreht für etwa 0,5 s mit umgekehrten Drehsinn und spult das Band um ca. 15 mm zurück; die Vorratsspule wird dabei gegen den Uhrzeigersinn gedreht, um das Band zu spannen. Die Wickelspulenbremse wird nur während dieses Rückspulvorganges betätigt.

Nach weiteren 0,5 s beginnt sich der Einfädelmotor zu drehen, um den Bandtransport abzuschalten und das Einfädelzahnrad auf die PAUSE Position zu stellen. Diese Drehsinnänderung hebt die Andruckrolle von der Antriebswelle ab, um das Bandlaufwerk auf die Bereitschaftsfunktion zu schalten.

Der vor dem Drücken der Pausentaste aufgenommene CTL-Impuls wird abgespielt; das Zählwerk zählt dabei die Anzahl der wiedergegebenen Impulse, um die Bandlänge vom Beginn des Rückspulens bis zum Bandstopp zu bestimmen.

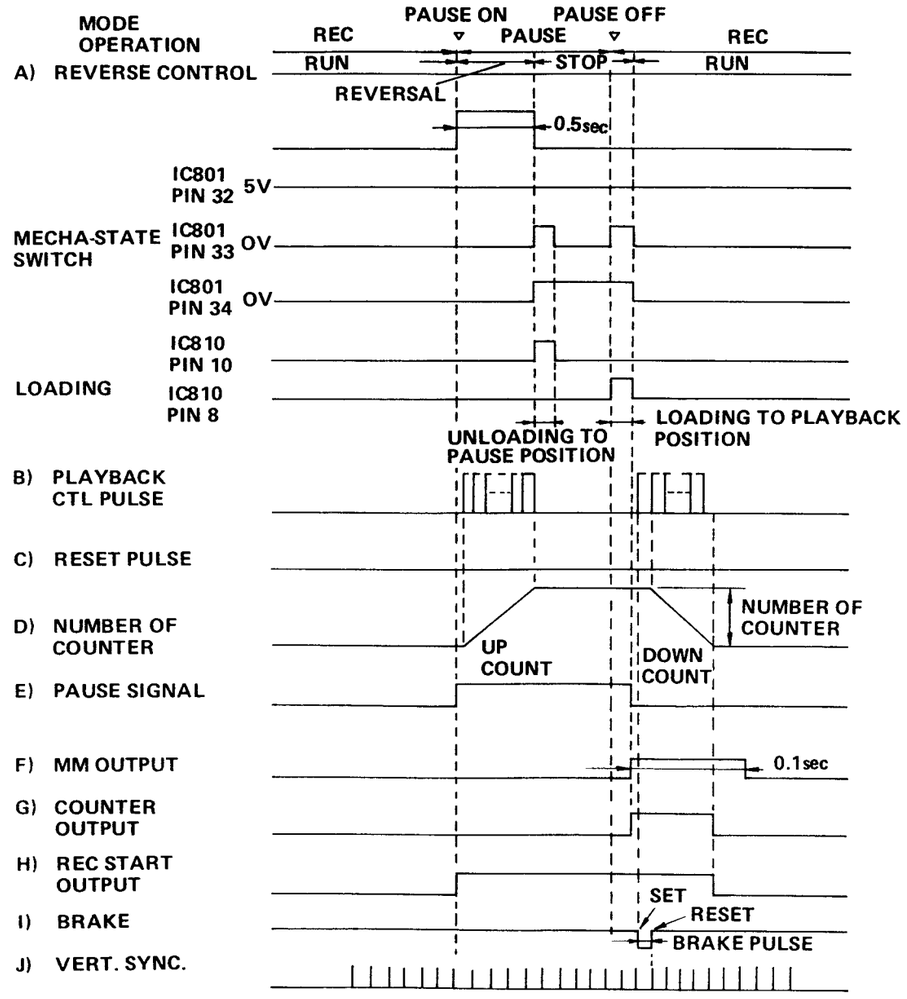
(C) zeigt den Vorgang, wenn die Pausentaste während der Bereitschaftsfunktion durch nochmaliges Drücken wieder freigegeben wird. Zuerst wird der Einfädelmotor eingeschaltet, um das Einfädelzahnrad in die PLAY Position zu bringen. Die Andruckrolle wird gegen die Antriebswelle gedrückt und das Band wird in Vorlaufrichtung transportiert. Sobald der erste CTL-Impuls vom CTL-Kopf abgetastet wird, wird die Phase dieses CTL-Impulses mit der Phase des Bildaustastsignals (V. SYNC) (enthalten im Videosignal) verglichen; eine elektrische Bremse greift vorübergehend am Antriebswellenmotor an, bis die genannten Phasen in Übereinstimmung gebracht wurden. Die Phasenregelung des Antriebswellenmotors ist damit synchronisiert. Der Videorecorder nimmt den in (D) gezeigten Zustand an, während die CTL-Impulse gezählt werden.

(D) zeigt die Position, an der das Band wieder bis zu dem Punkt weitertransportiert wurde, an dem während der Aufnahme die Pausentaste betätigt wurde. Diese Position ist erreicht, sobald die nach dem Einrasten der Pausentaste gezählte Impulszahl der nach dem Ausrasten der Pausentaste gezählten Impulszahl entspricht. Vor dem Erreichen dieser Position wurden die Phase des bereits aufgenommenen mit der Phase des aufzunehmenden Bildes in Übereinstimmung gebracht und die Phasenregelung des Antriebswellenmotors synchronisiert, wie es in (C) beschrieben wurde. Sobald das Band diesen Punkt erreicht, wird die Unterdrückung (Muting) des Video/CTL-Signals freigegeben und die Aufnahme der Video/CTL-Signale setzt ein.

TATSÄCHLICHE SCHALTKREISFUNKTION

In Abb. 2 ist der Schaltkreis der Phasenanpassung als Funktionsdiagramm dargestellt. Der Phasenanpassungsschaltkreis erhält die drei folgenden Anweisungen vom Mikroprozessor der System-Regelung:

(1) REC Anweisung
(2) REVERSE Anweisung
(3) PAUSE Anweisung



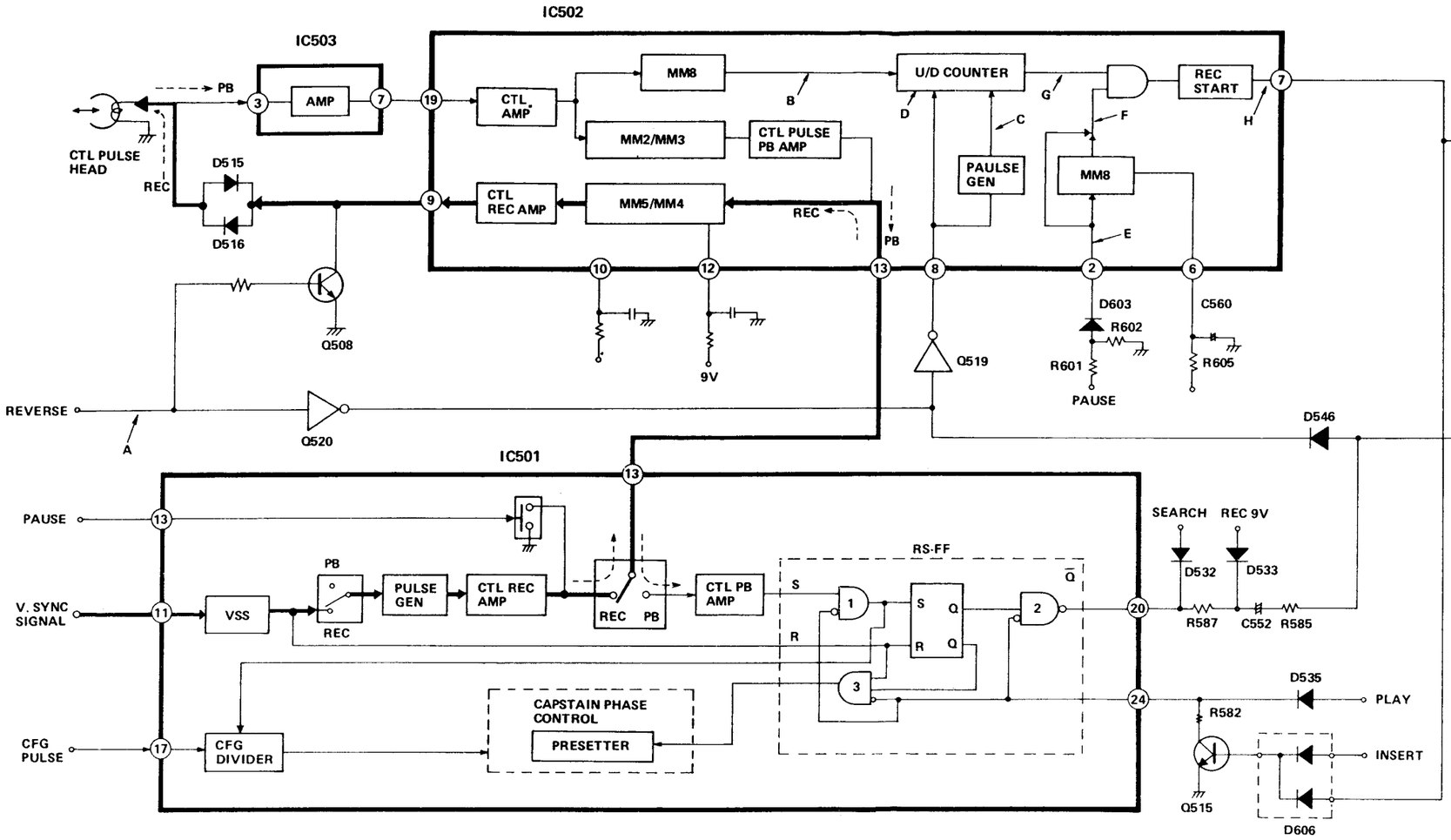


Abb. 2 Phasenanpassungsschaltkreis

Die Anweisung (1) schaltet den Phasenanpassungskreis nur während der REC Funktion ein.
Die Anweisung (2) sorgt für umgekehrten Drehsinn des Antriebswellenmotors, schaltet das Zählwerk in IC502 ein und steuert die Aufnahme des CTL-Impulses.
Die Anweisung (3) dient zur Unterdrückung der Video/Audio-Signale und zur Steuerung des Phasenanpassungsschaltkreises.
Der in Abb. 2 gezeigte Schaltkreis IC502 enthält ein U/D-Zählwerk, das während der Phasenanpassung die CTL-Impulse zählt, um die dabei umgespulte Bandlänge festzustellen. Die vom Steuerspurkopf abgetasteten CTL-Impulse werden in IC503 verstärkt und von IC502 Stift 19 dem Zählwerk zugeführt.
Die Betriebsart dieses Zählwerkes wird durch den an Stift 8 anliegenden Pegel bestimmt; wechselt der Pegel an Stift 8 von niedrig (Lo) auf hoch (Hi) dann wird das Zählwerk zurückgestellt, wogegen bei hohem oder niedrigem Pegel das Zählwerk nach oben (UP) bzw. nach unten (DOWN) zählt. Stift 7 dient als Steuerausgang für Aufnahmestart; dieser Ausgang steuert also den Aufnahmestart des Videosignals. Der Ausgang des in IC502 befindlichen Zählwerkes und der Ausgang des monostabilen Multivibrators 9 werden über das AND-Glied an Stift 7 eingespeist; der Ausgang von Stift 7 weist einen hohen Pegel (Hi) auf, wenn das Zählwerk einen anderen Datenwert als "0" aufweist oder wenn der monostabile Multivibrator arbeitet. An diesem Punkt wird die Aufnahme des Videosignals gestoppt.
Der monostabile Multivibrator 9 stellt die Impulsbreite so ein, daß die Aufnahme nach einem bestimmten Zeitintervall beginnt, wenn ein Magnetband ohne aufgenommenen CTL-Impuls eingesetzt ist und die Pausentaste freigegeben wird. Der Pegel an Stift 8 wird durch das Umkehrsignal des Mikroprozessors der System-Regelung eingestellt (umgekehrt durch Q520 und Q519) und nimmt nur während der REVERSE Funktion einen hohen Wert (Hi) an.
Der bereits aufgezeichnete CTL-Impuls wird geerdet, da Q508 durch das Rücklaufsignal eingeschaltet ist.
Stift 2 dient als Pauseneingang während der Aufnahme- oder Wiedergabefunktion. Wird die Pausenanweisung während der Aufnahmefunktion gegeben, dann wird das Pausensignal (9V) durch R601 und R602 geteilt und auf 1/2 $V_{s\text{-}s}$ (4,5V) eingestellt.
Das in IC501 befindliche Flip-Flop wird unmittelbar nach dem Bandstart (durch Freigabe der Pausenfunktion) mit Hilfe des abgespielten CTL-Impulses aktiviert und danach durch das Bildaustastsignal (V. SYNC) des in der Phase anzupassenden Videosignals zurückgestellt. Der Q-Ausgang des Flip-Flops wird an den REVERSE Stift des Antriebswellenmotors über C552 und R585 von Stift 20 angelegt. Dieses Flip-Flop hat die Aufgabe, die Bremse des Antriebswellenmotors zu betätigen, um die Bandgeschwindigkeit momentan zu reduzieren, bis die Phasendifferenz des an den Einstell/Rückstellstift gelieferten Signals innerhalb von ±90° liegt. Liegt die Phasendifferenz innerhalb von ±90°, dann sorgt das Flip-Flop für eine Rückstellung der Teilungsstufe im Hauptbezugssignalgenerator, der anhand des 1/2 V. SYNC Signals das REF Signal erzeugt; auch die Teilungsstufe, die das CFG-Signal auf 25 Hz bringt, wird duch den CTL-Impuls zurückgestellt, um das REF Signal und das CFG Signal der Phasenregelung des Antriebswellenmotors zu synchronisieren. Diese Vorgänge werden durchgeführt (in IC501), wenn der IC501 Stift 24 durch Q515 geerdet wird, d.h.wenn der genannte Stift einen niedrigen Pegel (Lo) aufweist,Q515 wird mit Hilfe des Ausgangssignals von IC502 Stift 7 und dem INSERT Betriebsartenausgang (IC 807 Stift 4 der System-Regelung) gesteuert.
Q1 in IC207 dient für die Aufnahmesteuerung des Videosignals und erdet das Videosignal, wenn an Stift 8 ein hoher Pegel anliegt. Die an Stift 8 angelegten Steuersignale sind das Pausensignal vom Mikroprozessor der System-Regelung und der Aufnahmestart-Steuerausgang von IC502 Stift 7. Der Ablauf dieser Vorgänge ist nachfolgend beschrieben. Wird die Pausentaste während der REC Funktion gedrückt, dann gibt Stift 12 des System-Regelungs-Mikroprozessors eine Pausenanweisung aus, worauf die nachfolgenden Vorgänge ablaufen.

(1) Die Spannung an IC502 Stift 2 wird durch R601 und R602 durch das Pausensignal geteilt und auf 1/2 $V_{s\text{-}s}$ (4,5V) eingestellt. Dieser Eingang wird an den monostabilen Multivibrator 9 geliefert. Zu diesem Zeitpunkt arbeitet der monostabile Multivibrator nicht; er arbeitet erst nach Freigabe der Pausentaste, d.h. wenn der Stift von einem hohen (Hi) auf einen niederen (Lo) Pegel ändert.
(2) Der IC207 Stift 8 wird durch das Pausensignal auf einen hohen Pegel gebracht, so daß das aufzunehmende Videosignal geerdet wird.
(3) Der Pausensignalausgang von Stift 8 des Mikroprozessors wird an das Audio-Mutingsignal angelegt, um das Audio-Signal zu unterdrücken.
(4) Der IC501 Stift 5 wird durch das Pausensignal auf einen hohen Pegel gebracht, so daß mit der Aufnahme des CTL-Impulses nur während der Pausenfunktion eingehalten wird.

In diesen Betriebsarten wird von Stift 10 des Mikroprozessors für etwa 0,5 s die REVERSE Anweisung ausgegeben, so daß die folgenden Vorgänge durchgeführt werden.

(1) Q508 wird eingeschaltet, um den aufgezeichneten CTL-Impulsausgang an IC501 Stift 9 zu Beginn der Rücklauffunktion zu unterdrücken.
(2) Der IC502 Stift 8 nimmt einen hohen Pegel an, um das Zählwerk in IC502 zurückzustellen, worauf das Zählwerk mit der Aufwärtszählung (UP) beginnt.
(3) Der Eingangsstift für die REVERSE Anweisung des Antriebswellenmotors wird auf einen Nullpegel (Lo) gebracht, um das Band für etwa 0,5 s zurückzuspulen (das entspricht einer Bandlänge von ca. 15 mm). Der vor dem Drücken der Pausentaste aufgezeichnete CTL-Impuls wird abgespielt, in IC503 verstärkt und über IC502 Stift 19 in den Zähler eingespeist, der anhand dieser Impulse die umgespulte Bandlänge bestimmt. Übersteigt der Datenwert des Zählwerkes 1, dann wird der Ausgang von Stift 7 auf einen hohen Pegel gebracht. Dieser Ausgang bewirkt ein Einschalten von Q515 über D606, wodurch an IC501 Stift 24 ein Nullpegel (Lo) angelegt wird. Das Videosignal wird zu diesem Zeitpunkt unterdrückt; gleichzeitig wird der Phasenanpassungsschaltkreis aktiviert. Zusätzlich wird die Aufnahme des CTL-Impulses eingestellt, bis die Mutingfunktion für das Videosignal freigegeben wird.

Um das Bandlaufwerk anzuhalten, nachdem der Mikroprozessor die Anweisung für ein Rückspulen über ca. 0,5 s ausgegeben hat, dreht der Einfädelmotor in Ausfädelrichtung (IC801 Stift 1: Hi, Stift 2: Lo), wodurch das Einfädelzahnrad auf Position PAUSE gestellt wird (IC801 Stift 32: Hi, Stift 33: Lo, Stift 34: Hi). Die Andruckrolle wird dadurch von der Antriebswelle abgehoben und das Band stoppt. Der abzuspielende CTL-Impuls wird bis unmittelbar vor dem Bandstopp gezählt. Bei abgeschaltetem Bandlaufwerk und gespeicherten Daten tritt das Gerät in die Pausen-Bereitschaftsfunktion ein. Der Antriebswellenmotor beginnt sich in Vorlaufrichtung zu drehen.
Der IC502 Stift 8 nimmt einen Nullpegel (Lo) an und das Zählwerk in IC502 beginnt mit der Abwärtszählung (DOWN).
Wird die Pausentaste in der REC PAUSE Funktion nochmals betätigt (freigegeben), dann beginnt sich der Einfädelmotor zu drehen (IC801 Stift 1: Lo, Stift 2: Hi), um das Band vorzuspulen und das Einfädelzahnrad in die PLAY Position zu bringen (IC801 Stift 32: Hi, Stift 33: Lo, Stift 34: Lo). Die Andruckrolle wird gegen die Antriebswelle gedrückt und das Band wird vorgespult. Zu diesem Zeitpunkt ändert der Pausenausgang (IC801 Stift 12) von Lo auf Hi.
Der monostabile Multivibrator 9 in IC502 beginnt zu arbeiten und bringt den Stift 7 für etwa 1 s auf einen hohen Pegel (Hi). Dadurch wird der Aufnahmestart für das Videosignal für eine bestimmte Zeitdauer verzögert, wenn bei eingesetztem Leerband (ohne aufgezeichnetem CTL-Impuls) die Pausentaste freigegeben wird. Falls jedoch der CTL-Impuls bereits aufgezeichnet ist, dann ist der gespeicherte, für das Abwärtszählen des Zählwerkes auf "0" erforderliche Zeitabschnitt kleiner als die Ausgangsimpulsbreite des monostabilen Multivibrators 9. Vor diesem Vorgang wird der Ausgang des Zählwerkes an Stift 7 eingespeist.
Sobald das Pausensignal von Lo auf Hi ändert, wird auch die Mutingfunktion für das Audio-Signal freigegeben. Durch diese Änderung des Pausensignals wird IC501 Stift 5 von einem hohen auf einen niedrigen Pegel gebracht; die Aufnahme des CTL-Impulses wird nur während der Pausenfunktion unterbrochen; da aber Stift 24 einen hohen Pegel aufweist, verbleibt das Gerät auf die CTL-Impuls REC STOP Funktion geschaltet.
Sobald der erste CTL-Impuls abgetastet wird, wird dieser in IC503 verstärkt und von IC502 Stift 19 über den CTL-Verstärker und den monostabilen Multivibrator dem Zählwerk zugeführt, wo 1 von den Zählwerksdaten subtrahiert wird. Gleichzeitig wird der CTL-Impuls (vor der Einspeisung in das Zählwerk) von IC502 Stift 13 über den CTL-Verstärker dem IC501 Stift 13 zugeführt und danach am Einstellstift des Flip-Flops (FF) eingespeist, um das Flip-Flop (FF) zu aktivieren. Stimmt die Phase des abgespielten CTL-Impulses nicht mit der Phase des vom YC-Schaltkreis kommenden Videosignals überein, dann bringt das Flip-Flop den Stift 20 auf einen Nullpegel (Lo), da das Bildaustastsignal (V. SYNC) vom YC-Schaltkreis über den Stift 11 an den Rückstellstift angelegt wird. Dieser Ausgang wird am REVERSE Eingangsstift des Antriebswellenmotors eingespeist (über C552 und R585), um den Antriebswellenmotor abzubremsen. Wenn diese Phasendifferenz ±90° beträgt, wird die Phase des Antriebswellenmotors angepaßt. Das Zählwerk beginnt mit der Abwärtszählung (DOWN), mit der Bandbewegung, d.h. mit jedem CTL-Impuls nimmt der Datenwert des Zählwerkes ab, bis schließlich "0" (Null) erreicht ist. Der Stift 7 ändert nun von einem hohen (Hi) auf einen Nullpegel (Lo), worauf die folgenden Vorgänge ausgeführt werden.

(1) IC207 Stift 8 nimmt einen Nullpegel (Lo) an und die Mutingfunktion des Videosignals wird freigegeben.
(2) Q515 sperrt, und da IC501 Stift 24 zu diesem Zeitpunkt einen hohen Pegel (Hi) aufweist, wird der CTL-Impuls an Stift 13 ausgegeben und auf Band aufgezeichnet.

Wenn die Phasenanpassung nach dem obigen Verfahren durchgeführt wird, kommt es zu glatten Bildübergängen bei Szenenwechsel.

SLOW, STILL und FRAME ADVANCE Regelkreis

Die Betriebsarten SLOW, STILL und FRAME ADVANCE sind mechanisch gleich, d.h. der MECHA STATE Sensorschalter ist auf Position STOP gestellt. Der neue Bandlaufmechanismus treibt den Antriebswellenmotor so an, daß die Funktionen STILL → PLAY → STILL wiederholt werden. Die SLOW Funktion (Zeitlupe) kann daher als kontinuierliche Wiederholung der Funktionen STILL und FRAME ADVANCE angesehen werden.

Abhängig von der STILL Zeitkonstanten erfolgt die Zeitlupenwiedergabe mit 0 bis 1/5 Normalgeschwindigkeit. Bei normaler Wiedergabe wird ein Bild in jeweils 40 ms abgespielt; bei 1/2 Geschwindigkeit erfordert die Wiedergabe eines Bildes 80 ms, wogegen bei 1/5 SLOW Zeitlupe 200 ms für die Wiedergabe eines Bildes erforderlich sind.

Die Diagramme auf Seite 127 zeigen den Zusammenhang zwischen dem Wiedergabe-Spurschema und der FM-Hüllkurve bei normaler Spurlagenregelung.

Wird der MECHA STATE Sensorschalter auf Position SLOW gestellt, dann werden die folgenden Vorgänge durchgeführt.

1) Die Zeitlupen-Zwischenrolle wird gegen das Antriebswellen-Schwungrad gedrückt, da das Massenträgheitsmoment absorbiert werden muß, um den Motor zu stoppen und den Antriebswellenmotor zuverlässig und intermittierend antreiben zu können.
2) Anhand des einem bestimmten Halbbild entsprechenden CTL-Impulses wird ein Bremsimpuls als Triggerimpuls erzeugt, um den Videorecorder auf die Stehbildfunktion zu schalten; dieser Impuls wird an den REVERSE Eingangsstift des Antriebswellenmotors angelegt. Da der CTL-Impuls vor der Wiedergabe des entsprechenden Bildes abgetastet werden muß, wird der CTL-Impuls des vorhergehenden Bildes abgetastet und verzögert, worauf der Bremsimpuls erzeugt wird.

FUNKTIONSPRINZIP

Die grundlegenden Betriebsabläufe der Zeitlupenfunktion sind wie folgt: Die Stehbildwiedergabe erfolgt für die mittels Zeitlupen-Geschwindigkeitsregler der Fernbedienungseinheit eingestellte Zeitdauer, wobei der Antriebswellenmotor die Anweisung erhält, um ein Bild weiterzuschalten; dabei wird ein Triggerimpuls unmittelbar nach Ablauf dieser Zeitspanne durch den SW 25 Impuls ausgelöst. Gleichzeitig wird der monostabile Multivibrator für die Stehbild-Zeiteinstellung durch den Einzelbildimpuls in Betrieb gesetzt.

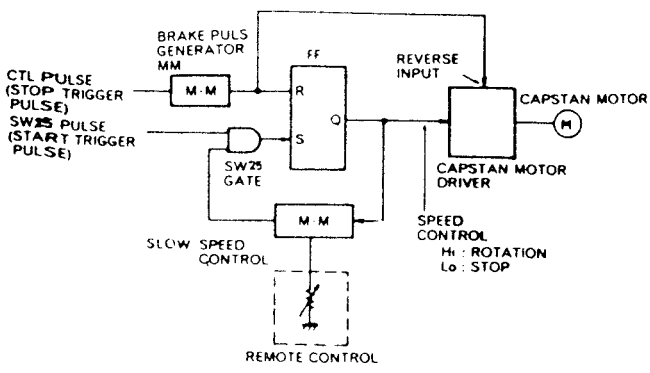


Abb. 3

Der Antriebswellenmotor arbeitet, um die Bilder einzeln etwa 80 ms nach dem Drehbeginn weiterzuschalten, bis der Steuerspurimpuls (CTL-Impuls) des abzuspielenden Bildes abgetastet wird. Um den Antriebswellenmotor an der Stelle zu stoppen, an der eine Stehbildwiedergabe möglich ist, wird der CTL-Impuls als Triggerimpuls verwendet, um einen Bremsimpuls für etwa 25 ms zu erzeugen; dieser Impuls wird an den REVERSE Eingang des Antriebswellenmotors angelegt, um die Bremse zu betätigen.

Nach Ablauf der Zeitspanne für die Stehbildwiedergabe wird wiederum der SW 25 Impuls eingegeben, um den gleichen Vorgang zu wiederholen.

Der IC502 steuert die Betriebsarten Zeitlupe, Stehbild und Einzelbild; wenn Stift 1 durch den Mikroprozessor der System-Regelung auf einen hohen Pegel gebracht wird, wird der Videorecorder auf die Zeitlupen- oder Einzelbildfunktion geschaltet, wogegen bei an Stift 2 anliegendem hohen Pegel die Stehbildfunktion aktiviert wird. Der Einzelbildimpuls wird intermittierend an Stift 18 ausgegeben. Der SW 25 Impuls, der den Start der Einzelbildimpulse steuert, wird an Stift 21 eingegeben, wogegen der CTL-Impuls für die Steuerung des Beginns des Bremsimpulses durch IC503 verstärkt und an Stift 19 eingespeist wird.

Der Stift 18 ist der Ausgang für die Einzelbildimpulse; dieser Ausgang wird an den Eingang der Drehzahl-Regelung der Antriebswellenmotor-Treiberstufe übertragen. Stift 14 dient als Ausgang für den Bremsimpuls, der an den REVERSE Eingang der Antriebswellenmotor-Treiberstufe geliefert wird.

Zeitlupenwiedergabe

Tatsächliche Schaltkreisfunktion

Das Signal für die Zeitlupenfunktion wird über D584 an Stift 1 eingespeist, um diesen Stift auf einen hohen Pegel zu bringen.

Der monostabile Multivibrator 7 und der Bandlauf/Stopp-Regelkreis werden durch diesen Pegel in Betrieb gesetzt, wobei Stift 17 einen Nullpegel (Lo) annimmt.

Der monostabile Multivibrator 7 führt die Gatter-Steuerung des SW 25 Hz Impulses durch.

Durch Änderung des Basispotentials an Q521 mit Hilfe des Zeitlupen-Geschwindigkeitsreglers an der Fernbedienungseinheit, wird die Zeitkonstante des monostabilen Multivibrators 7 sowie die Monitor-Einzelbildfrequenz geändert. Der SW 25 Hz Impuls wird dem monostabilen Multivibrator von Stift 21 zugeführt. Der monostabile Multivibrator 1 verzögert die Startzeit des Antriebswellenmotors um etwa 16 ms (gegenüber der durch Stift 20 gegebenen Zeitkonstanten), so daß es beim Kopfwechsel zu Rauschstörungen am Bildschirm kommt. Der Ausgang des monostabilen Multivibrators 1 wird an den SET Eingang des Flip-Flops (FF) übertragen, um das Flip-Flop zu aktivieren.

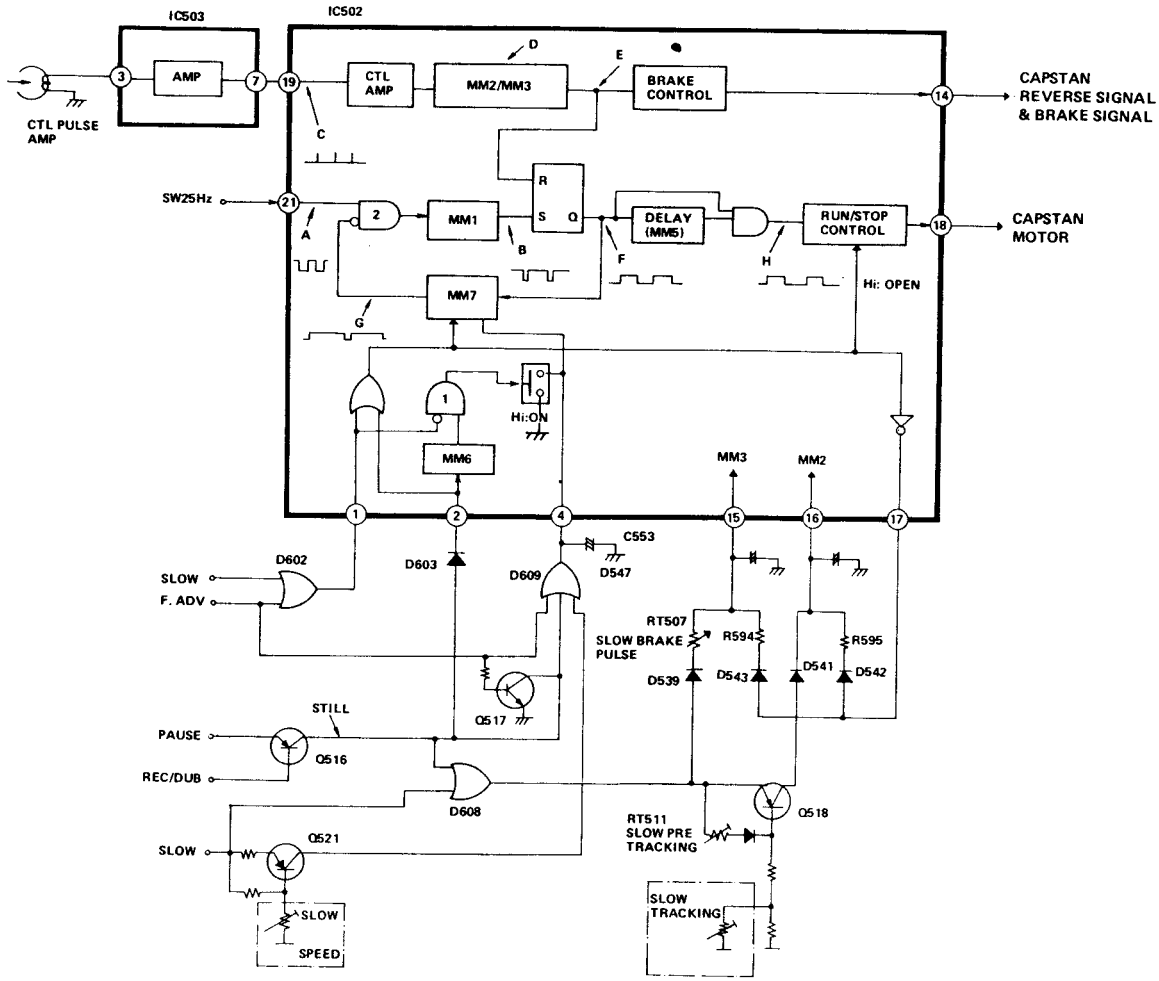
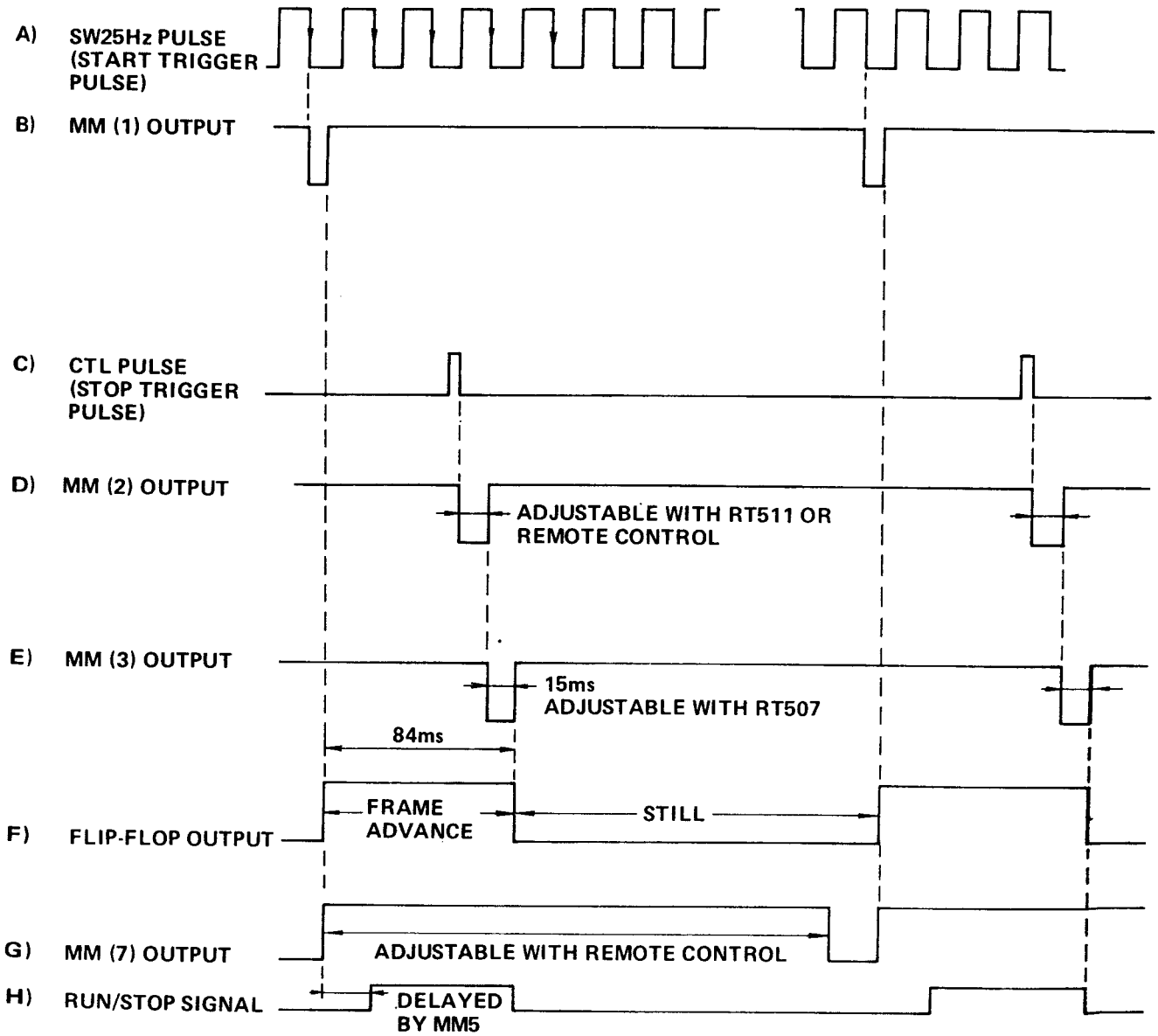

IC503
IC502
AMP
CTL PULSE AMP
CTL AMP
MM2/MM3
BRAKE CONTROL
CAPSTAN REVERSE SIGNAL & BRAKE SIGNAL
SW25Hz
MM1
DELAY (MM5)
RUN/STOP CONTROL
CAPSTAN MOTOR
MM7
Hi: OPEN
Hi:ON
MM6
MM3
MM2
C553
D547
D602
D603
D609
SLOW
F. ADV
RT507
SLOW BRAKE PULSE
R594
R595
D539
D543
D541
D542
Q517
STILL
PAUSE
Q516
REC/DUB
D608
Q518
RT511
SLOW PRE TRACKING
Q521
SLOW
SLOW TRACKING
SLOW SPEED

Abb. 4


A) SW25Hz PULSE (START TRIGGER PULSE)
B) MM (1) OUTPUT
C) CTL PULSE (STOP TRIGGER PULSE)
D) MM (2) OUTPUT
ADJUSTABLE WITH RT511 OR REMOTE CONTROL
E) MM (3) OUTPUT
15ms ADJUSTABLE WITH RT507
84ms
F) FLIP-FLOP OUTPUT
FRAME ADVANCE
STILL
G) MM (7) OUTPUT
ADJUSTABLE WITH REMOTE CONTROL
H) RUN/STOP SIGNAL
DELAYED BY MM5

Der Ausgang des Flip-Flops (FF) wird über den Stopp/Bandlauf-Regelkreis an Stift 18 übertragen, wodurch der Antriebswellenmotor eingeschaltet wird.
Der Ausgang des Flip-Flops wird danach dem monostabilen Multivibrator 7 zugeführt, um diesen zurückzustellen; das SW 25 Hz Gatter ist dabei geschlossen, um den Eingang des SW 25 Hz Impulses vom Ausgang des monostabilen Multivibrators 7 zu unterbinden.
Das Band wird anhand des von Stift 18 kommenden Einzelbildimpulses weiter transportiert, wobei der CTL-Impuls wiedergegeben wird. Dieser Impuls wird in IC503 verstärkt und danach von Stift 19 über den CTL-Verstärker dem monostabilen Multivibrator 2 zugeführt. Der monostabile Multivibrator 2 verändert die Zeitkonstante an Stift 16 (mit Hilfe des Spurlagenreglers der Fernbedienungseinheit) und steuert die Spurlage während der Zeitlupen/Stehbildfunktion.

Der Ausgang des monostabilen Multivibrators 2 wird dem nachgeschalteten monostabilen Multivibrator 3 eingespeist. Der monostabile Multivibrator 3 wird durch den CTL-Impuls getriggert, erzeugt einen Bremsimpuls (Dauer etwa 15 ms) während der Zeitlupen/Stehbildfunktion und funktioniert als Verzögerungskreis (etwa 5 ms) bei normaler Bandgeschwindigkeit. Wenn der Mikroprozessor der System-Regelung den Zeitlupenbefehl ausgibt, nimmt Stift 17 einen Nullpegel (Lo) an und die Zeitkonstante an Stift 15 wird durch RT507 eingestellt. Der Stift 17 weist bei anderen als den Betriebsarten Zeitlupe/Stehbild ein hohes Potential (Hi) auf, so daß die Zeitkonstante an Stift 15 durch R594 eingestellt wird. RT507 steuert die Breite des Bremsimpulses. Der Ausgang des monostabilen Multivibrators 3 wird über den Bremsen-Kontrollverstärker dem Stift 14 und dem Rückstellstift des Flip-Flops zugeführt.
Durch die Einstell/Rückstellfunktion des Flip-Flops wird ein Einzelbildimpuls (etwa 84 ms) erzeugt, der über den RUN/STOP Regelkreis an Stift 18 eingespeist wird. Der Einzelbildimpuls (etwa 84 ms) und der Bremsimpuls (etwa 15 ms) vor Beendigung des Einzelbildimpulses werden dem Antriebswellenmotor zugeführt. Der Motor wird dadurch gestoppt und die Stehbildwiedergabe erfolgt. Die Dauer der Stehbildwiedergabe wird von der Zeitkonstanten des monostabilen Multivibrators bestimmt.

Stehbildfunktion

Um auf die Stehbildfunktion zu schalten, wird der Videorecorder unmittelbar nach dem Drücken der Pausentaste kurz auf die Zeitlupenfunktion geschaltet; der Einzelbildimpuls wird danach nicht dem Antriebswellenmotor zugeführt, um die Stehbildfunktion fortzusetzen. Der Eingang des SW 25 Hz Impulses, d.h. das Triggersignal für den Einzelbildimpuls, wird durch den SW 25 Hz Gatter-Schaltkreis gesperrt.

Tatsächliche Schaltkreisfunktion
Wird während der Wiedergabe- oder Zeitlupenfunktion die Stehbild-Anweisung eingegeben, dann wird Q516 leitend und die Spannung V_{S-S} (etwa 9V) wird über D603 an IC502 Stift 2 angelegt.
Der monostabile Multivibrator 6 arbeitet anhand dieser Spannung und schaltet das Gerät für die durch die Zeitkonstante von Stift 3 bestimmte Zeitdauer (negatives Impulsbreiten-Intervall) auf die Zeitlupenfunktion. Die Zeitlupen-Wiedergabegeschwindigkeit wird dabei von der Zeitkonstanten an Stift 4 bestimmt. Wenn danach der Ausgangsimpuls des monostabilen Multivibrators ansteigt, bleibt dieser eingeschaltet, bis der Schalter (SW) die Pausenfunktion freigibt und das Potential des an Stift 4 angeschlossenen Kodensators C553 entlädt. Als Ergebnis stellt der monostabile Multivibrator 7 seinen Betrieb ein und der von Stift 21 gelieferte Eingang des SW 25 Hz Signals wird durch den SW 25 Hz Gatter-Schaltkreis gesperrt.

Einzelbildfunktion

Die Einzelbildfunktion schaltet die Zeitlupenfunktion nur dann auf etwa 1/20 der Normalgeschwindigkeit, wenn die Einzelbildtaste gedrückt wird. Sobald diese Taste freigegeben wird, wird wiederum auf die Stehbildfunktion zurückgeschaltet.

Tatsächliche Schaltkreisfunktion
Wird während der Stehbildfunktion die Einzelbild-Anweisung eingegeben, dann wird das Einzelbildsignal über D602 an IC502 Stift 1 geliefert, um diesen Stift auf einen hohen Pegel (Hi) zu bringen. Der monostabile Multivibrator 7 und der RUN/STOP Regelkreis werden durch dieses Signal in Betrieb gesetzt. Das Signal wird auch an den Eingang des AND Gatters angelegt. Das AND Gatter steuert den SW mit Hilfe des Ausgangs des monostabilen Multivibrators 6 und des an Stift 1 anliegenden Pegels. (SW ist eingeschaltet, wenn der AND Ausgang einen hohen Pegel aufweist.) Während der Stehbildfunktion liegt an Stift 1 ein Nullpegel (Lo) und am Ausgang des monostabilen Multivibrators 6 ein hoher Pegel (Hi) an, so daß SW eingeschaltet wird. Die Ladefunktion des Stiftes 4 wird dadurch unterbrochen. Wird die Einzelbild-Anweisung eingegeben, dann wird aufgrund des hohen Pegels an Stift 1 und des Nullpegels am AND Ausgang der SW abgeschaltet. C553 wird mit der von C536 bestimmten Zeitkonstanten aufgeladen.
Zu diesem Zeitpunkt ist Q517 leitend und das Stehbildsignal wird durch das Einzelbildsignal unterbrochen. Die Bandgeschwindigkeit ist auf Zeitlupe mit 1/20 Normalgeschwindigkeit geschaltet (Aufgrund der Zeitkonstanten von C536), nur wenn die Einzelbild-Anweisung eingegeben wird. Wird die Einzelbild-Anweisung freigegeben, dann sperrt Q517, so daß Stift 2 einen hohen Pegel annimmt; dies bedeutet jedoch, daß die Stehbild-Anweisung während der Zeitlupenfunktion eingegeben wird, so daß das Gerät gemäß Beschreibung unter "Stehbildfunktion" auf die Stehbildfunktion geschaltet wird.

SIGNALWEG

Die Verarbeitung der Aufnahme/Wiedergabesignale im Audio- und Video-System wird durch die Audio- bzw. Luminanz/Chroma-Leiterplatte durchgeführt. Die Ein/Ausgangssignale werden zwischen diesen Leiterplatten und Buchsen über die entsprechenden Schaltkreise auf der Servo-Leiterplatte übertragen.
In diesem Abschnitt wird die Übertragung dieser Signale beschrieben. In Abb. 1 ist der Audio-Signalweg, in Abb. 2 der Video-Signalweg dargestellt.

1. Audio-Signalweg

Aufnahmesignalweg

Die folgenden Signalquellen stehen für die Aufnahme des Audio-Signals zur Verfügung:

1. Tuner
2. Mikrofon der Videokamera
3. LINE IN Buchsen des Videorecorders
4. Mikrofonbuchse des Videorecorders

Die Kamerabuchse ist mit einem Schalter ausgerüstet, der bei Anschluß der Kamera auf Kamerabetrieb schaltet; ist keine Kamera angeschlossen, dann schaltet dieser Schalter auf Tuner-Betrieb.
Das Audio-Signal wird durch Q709 verstärkt und an IC401 auf der Audio-Leiterplatte geliefert.
Wie dem Diagramm entnommen werden kann, ist IC401 mit 4 IC-Elementen ausgerüstet; das Signal wird an Stift 18 ausgegeben und über den Mikrofonverstärker mit Hilfe des Aufnahmeverstärkers und des Line-Verstärkers aufgezeichnet.
Der Ton kann während der Aufnahme mitgehört werden, da ein Teil des Ausgangssignals des Line-Verstärkers in IC401 über den Ausgangsverstärker in IC702 auf der Servo-Leiterplatte ausgegeben wird.

Wiedergabesignalweg

Das vom Tonkopf abgetastete Signal wird in IC401 verstärkt, an Stift 10 ausgegeben und über den Verstärker in IC702 an den HF-Konverter, die LINE OUT sowie Ohrhörer- und Kamerabuchse übertragen.
Das bei Drehung der Kopftrommel erzeugte FG-Signal tritt in den Tonkopf ein und führt zu einem Rauschen während der Wiedergabe, das genannte Signal wird daher mit Hilfe von RT402 und RT403 reduziert.

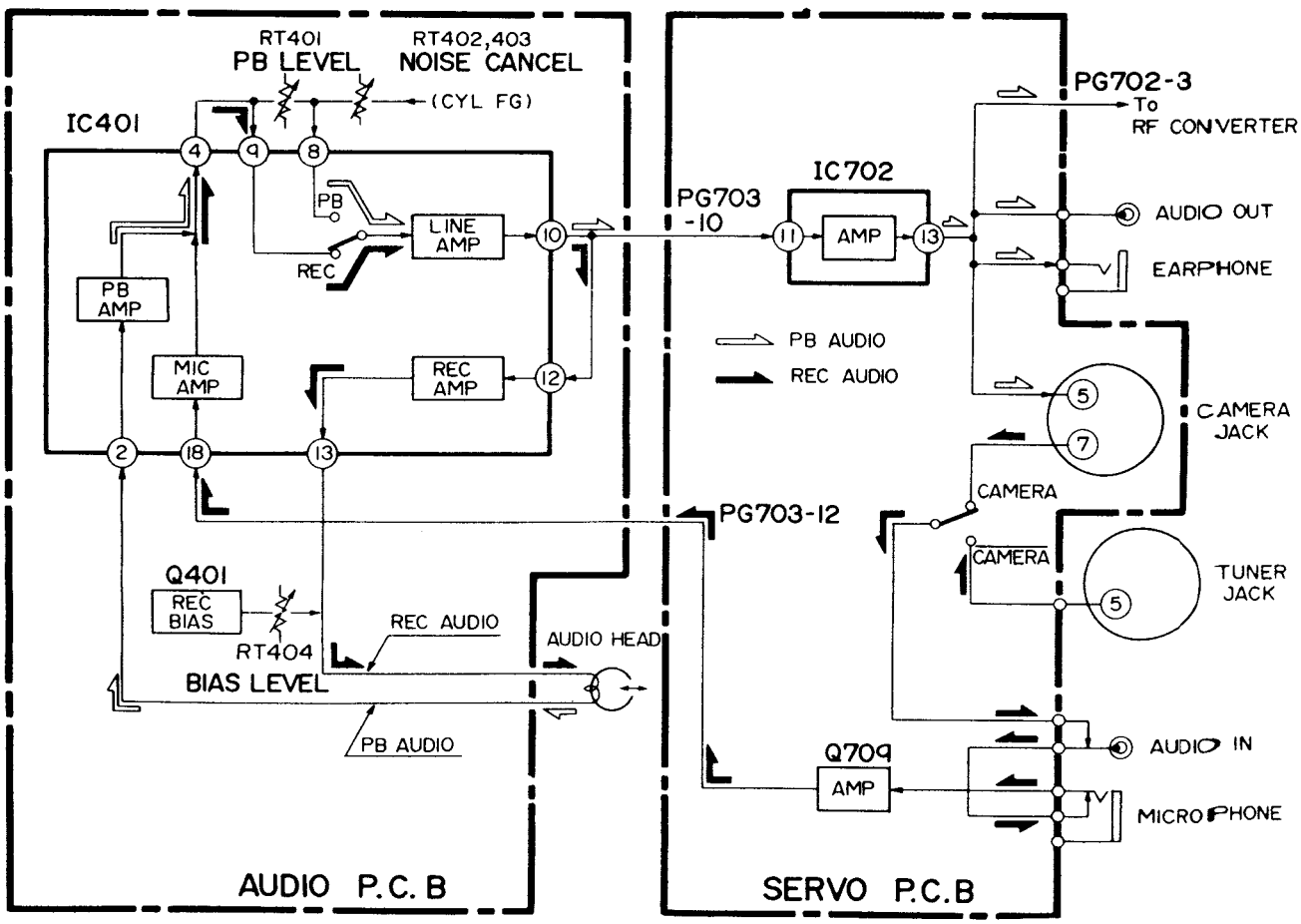


Abb. 1 Audio-Signalweg

2. Video-Signalweg

Aufnahmesignalweg

Die folgenden Signalquellen stehen für die Aufnahme des Video-Signals zur Verfügung:

1. Tuner
2. VIDEO IN Buchse
3. Videokamera

Vorrang haben die Eingänge mit höherer Nummer.

Die Kamerabuchse ist mit einem Schalter ausgerüstet, der bei angeschlossener Kamera auf Kamerabetrieb schaltet. Das eingehende Videosignal wird mit Hilfe des Video-Verstärkers Q712 verstärkt und an die Luminanz/Chroma-Leiterplatte ausgegeben. Hier wird das Videosignal in das Chromasignal und Luminanzsignal aufgeteilt. Das 4,43 MHz Chromasignal wird in IC203 auf 627 kHz reduziert, wogegen das Luminanzsignal in IC201 frequenzmoduliert wird. Diese beiden Signale werden in IC204 gemischt und mit Hilfe der Videoköpfe auf Band aufgezeichnet.

Das Bild kann während der Aufnahme wie folgt kontrolliert werden: Das Signal wird nach der REC AGC Aufbereitung in IC202 über den Stift 24 an das Wiedergabesystem ausgegeben, um am Bildschirm eines Monitors kontrolliert zu werden.

Wiedergabesignalweg

Die von den Videoköpfen abgetasteten Signale (CH-1 und CH-2) werden in IC201 gemischt. Das Luminanzsignal dieser Signale wird in IC201 und IC202 demoduliert, wogegen das Chromasignal auf 4,43 MHz gebracht wird.

Diese Signale werden mit Hilfe der YC-Mischstufe in IC202 gemischt und als Videosignal an den HF-Konverter sowie an die LINE OUT und Kamera-Buchse ausgegeben.

Das Gerät ist mit zwei Kamera-Buchsen ausgerüstet; bei einer sind separate IN/OUT Kontakte für das Videosignal vorhanden (2-Leitungssystem), wogegen bei der anderen Buchse ein gemeinsamer IN/OUT Kontakt für das Videosignal verwendet wird (1-Leitungssystem). Stift 3 der Buchse wird im 2-Leitungssystem für VIDEO OUT verwendet, wogegen im 1-Leitungssystem der Stift 1 für den Ein- und Ausgang dient.

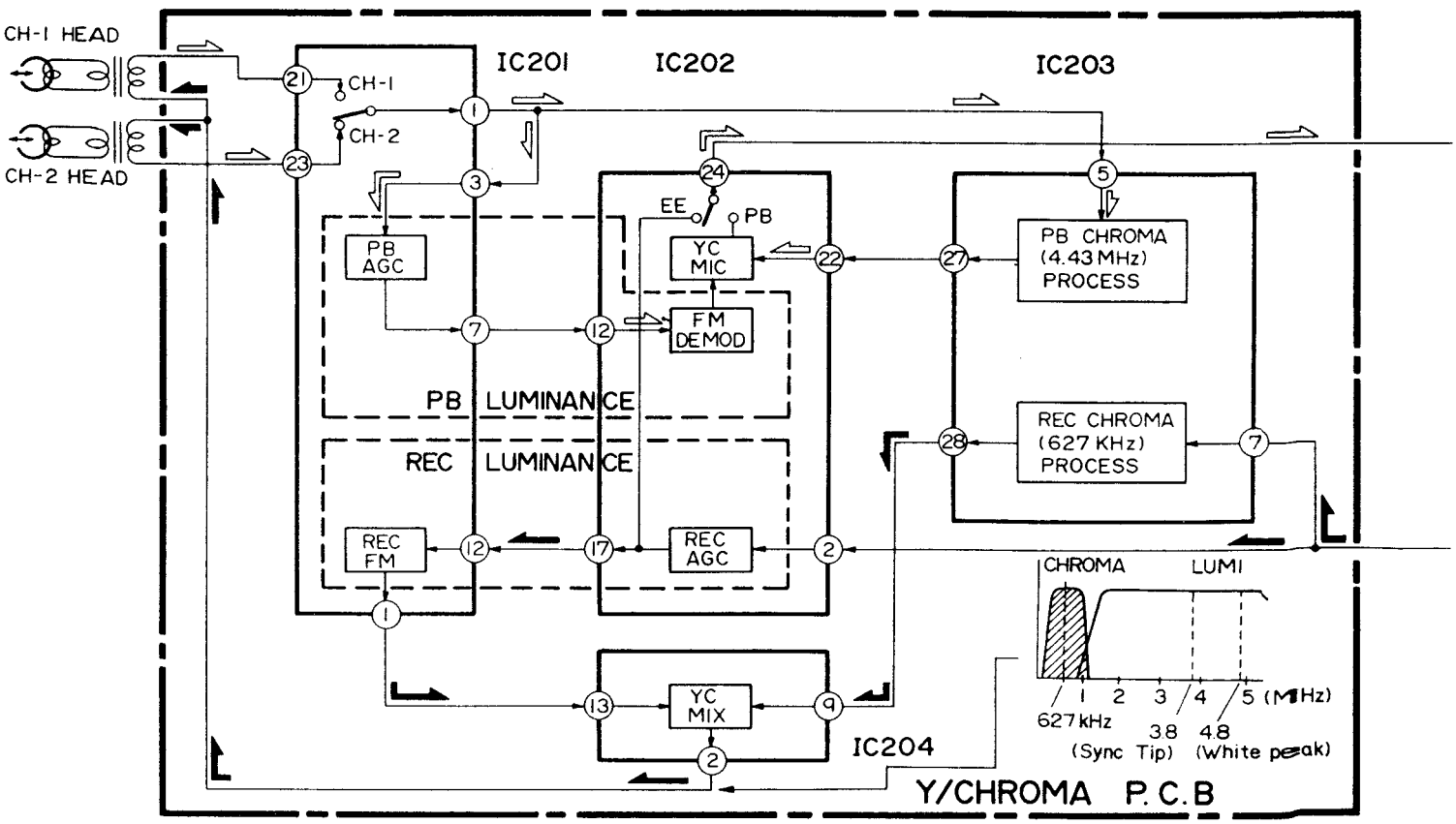
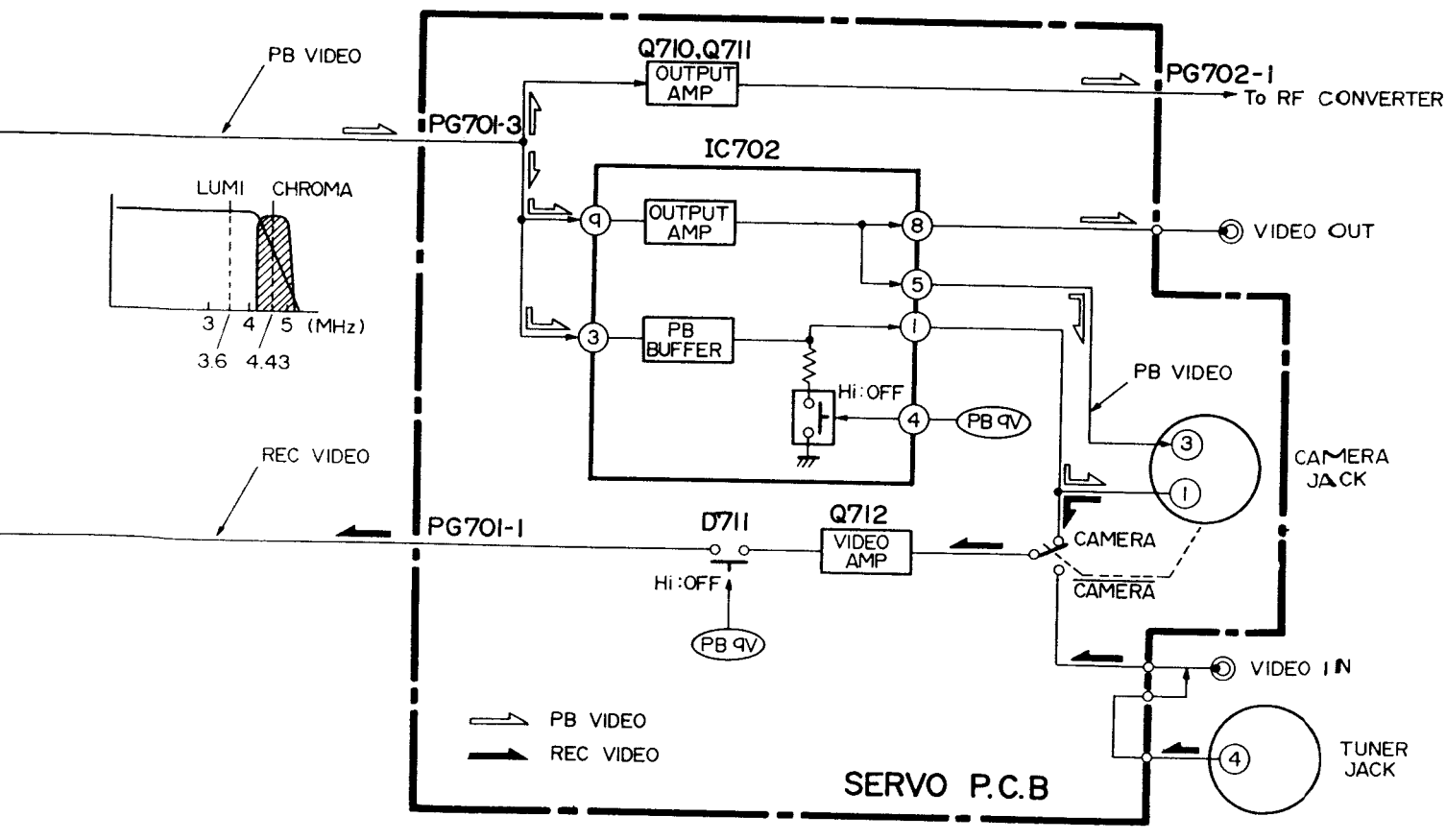


Abb. 2 Video-Signalweg


PB VIDEO
Q710,Q711
OUTPUT AMP
PG702-1
To RF CONVERTER
PG701-3
IC702
LUMI
CHROMA
3
4
5
(MHz)
3.6
4.43
9
OUTPUT AMP
8
VIDEO OUT
5
3
PB BUFFER
1
Hi:OFF
4
PB 9V
PB VIDEO
REC VIDEO
3
1
CAMERA JACK
PG701-1
D711
Q712
VIDEO AMP
CAMERA
Hi:OFF
CAMERA
PB 9V
VIDEO IN
PB VIDEO
REC VIDEO
4
TUNER JACK
SERVO P.C.B

3. Leuchtdichtensignal-Wiedergabe

Das schwache Wiedergabesignal von den Videoköpfen CH-1 und CH-2 wird über einen Transformator in die Vorverstärker der einzelnen Kanäle (in IC201) eingegeben und dort verstärkt. In den Vorverstärkern wird das Ausgangssignal zurück an den Eingang geführt, um einen linearen Frequenzgang zu erhalten. Auch bei einem gewissen Schwanken der L- und Q-Kennwerte der Videoköpfe kommt es kaum zu einer Änderung des Frequenzgangverhaltens. Die Wiedergabeentzerrung erfolgt in Q201 und Q202 einer nachgeschalteten Stufe, wobei jedoch der Frequenzgangverlauf unbeeinflußt verbleibt.

Der Ausgang des Vorverstärkers wird dem Kopfwechselschaltkreis zugeführt; wird dieses Signal mit Hilfe des vom Servo-Schaltkreis kommenden SW 25 Hz Signals auf einen Nullpegel (Lo) gebracht, dann wird das Videosignal des Kanals CH-1 ausgewählt und an Stift 1 ausgegeben.

Von dem an Stift 1 ausgegebenen Videosignal wird nur das in der Frequenz reduzierte Chromasignal abgeleitet und dem Chromaschaltkreis zugeführt.

Ein weiteres Ausgangssignal wird dem Chroma-Trap zugeführt. L202 und C203 bilden den Trap-Schaltkreis für das Chromasignal. Das das Chromasignal aussiebende Hochpaßfilter (HPF) wird durch den Trap-Schaltkreis gebildet und von dem aus Q201 und Q202 bestehenden Wiedergabe-Entzerrer versorgt. Dieser Schaltkreis berichtigt den Frequenzgangverlauf der Videoköpfe, da die Frequenzgangkurve des Vorverstärkers (IC201) linear verläuft.

Die Wiedergabe-Entzerrung erfolgt durch eine Anhebung der niederen Frequenzanteile mit Hilfe von Emitter-Verstärkungsüberhöhung (aufgrund der Resonaz der an den Emitter von Q202 angeschlossenen Elemente L204 und C206) sowie durch eine Verstärkung der oberen Grenze des FM-Trägers mit Hilfe von CP201.

Das von IC201 Stift 3 an den AGC-Schaltkreis gelieferte Luminanzsignal hebt automatisch die Abweichungen des Wiedergabeausganges zwischen den Kanälen sowie die Ungleichmäßigkeiten des Wiedergabeausganges der Videoköpfe im AGC-Schaltkreis auf.

Ein durch den AGC-Schaltkreis geleitetes Ausgangssignal wird dem AGC-Detektorschaltkreis zugeführt, in dem die Signalpegelschwankungen festgestellt werden. Ein weiterer Ausgang wird dem Signalausfall-Kompensationsschaltkreis (DO) zugeführt.

Ohne Signalausfall wird an IC201 Stift 7 eine konstante Amplitude von etwa 0,55V erhalten. Der an IC201 Stift 5 angeschlossene Kondensator C205 bestimmt die Zeitkonstante des AGC-Schaltkreises; dieser kann schnell auf eine Pegeländerung von 1/50 s, nicht aber auf kürzere Zeitintervalle ansprechen, wie sie z.B. durch Signalausfälle usw. verursacht werden; dadurch können Signalausfälle genau bestimmt werden.

Der Signalausfall-Detektorschaltkreis spürt einen Ausfall des FM-Signals aus (Signalausfälle aufgrund eines zerkratzten Bandes usw.). Der AGC-Ausgang wird über einen Begrenzer zugeführt, worauf die Wechselstromkomponente in einem Tiefpaßfilter (LPF) ausgesiebt wird. Der durch Signalausfälle verursachte Pegelabfall wird in eine Gleichspannung umgeformt. Diese Spannungsänderung wird aufgespürt, wodurch ein Schalter-ON/OFF-Impuls erzeugt wird. Liegt kein Signalausfall vor, dann erscheint der AGC-Ausgang unverändert an Stift 7; bei Signalausfall wird dagegen der AGC-Ausgang auf ein Signal geändert, das durch den 1H-Verzögerungskreis (DL201) geführt wird und um 1H verzögert an Stift 7 erscheint, um für den Signalausfall zu kompensieren.

Der Ausgang von Stift 7 wird an den aus Q203 bestehenden Phasen-Entzerrer geliefert. Weisen Q201 und Q202 gleiche Amplitudeneigenschaften auf, dann kommt es zu Phasenverzerrungen, die zu Verzerrungen der Signalwellen bei der Demodulation führen. Q203 berichtigt daher die im Entzerrer auftretenden Phasenverzerrungen und liefert das Signal an IC202 Stift 12.

Das FM-Signal wird von IC202 Stift 12 an das Hochpaßfilter (HPF) geliefert, um das niederfrequente Seitenband auszusieben und ein normales FM-Signal zu erhalten. Dieser Vorgang ist erforderlich, um das sogenannte Umkehrphänomen zu vermeiden, das dann auftritt, wenn der FM-Träger niedriger wird als das niederfrequente Seitenband, da die Wellenlänge bei der Aufnahme verkürzt ist und in diesem hochdichtem Aufnahmesystem mit verstärkter Preemphasis gearbeitet wird.

Im nachgeschalteten Differentialverstärker (mit einem Gewinn von etwa 40 dB) wird das Signal begrenzt, worauf es im nächsten FM-Demodulator wieder in ein Videosignal verwandelt wird. Die Demodulationseigenschaften des FM-Demodulators werden vom Impulsverzögerungsschaltkreis im Inneren des Demodulators bestimmt.

Das FM-Demodulationssignal wird von Stift 5 abgenommen und über das LPF (CP204) und den Verzögerungs-Entzerrer (CP205) an den dynamischen Emphasis-Schaltkreis geliefert. Hier werden die hohen Frequenzen bedämpft, die ja im Haupt-Emphasis-Schaltkreis und im dynamischen Emphasis-Schaltkreis während der Aufnahme verstärkt wurden. Der dynamische Deemphasis-Schaltkreis hat etwa die gleichen Kompensationseigenschaften wie der dynamische Emphasis-Schaltkreis. Die Rauschkomponente des dynamischen Deemphasis-Schaltkreis wird von dem nachgeschalteten Rauschbegrenzer unterdrückt, d.h. die hochfrequenten Komponenten kleiner Amplitude (meistens Rauschen), die mit Hilfe des in den Rauschbegrenzer eingebauten Begrenzers nicht abgekappt werden können, werden fast vollständig aufgehoben, wogegen die hochfrequenten Komponenten großer Amplitude von dem Begrenzer abgekappt werden. Damit kann das Rauschen beseitigt werden, ohne die Bildschärfe zu beeinträchtigen.

Der Ausgang des Rauschbegrenzers wird von Stift 15 an Stift 1 geliefert, worauf die Spitze des Synchronsignals in der Klemmschaltung abgekappt wird. Zusätzlich wird ein Maximum an Weiß bei einem Pegel von 125% abgekappt (Abstand von Spitze des Synchronsignals bis zum Maximum an Weiß gleich 100%), um Summgeräusche während der Wiedergabe zu vermeiden. Das durch diesen Spitzenbegrenzer geführte Videosignal wird mit dem von Stift 22

kommenden Chromasignalausgang gemischt.
Dieses Mischsignal wird der nachgeschalteten automatischen Geräuschsperre (Spuelch) zugeführt. Das Mischsignal kann diese Stufe nur dann durcheilen, wenn an Stift 23 ein Nullpegel (Lo) anliegt. Um das Bild zu stabilisieren, wird nur während der Bildsuchlauffunktion ein künstlicher Bildaustastimpuls (zusätzlicher VD-Impuls) an Stift 23 eingespeist. IC205 bildet den Generator für den zusätzlichen Bildaustastimpuls. Dieser Generator erzeugt den zusätzlichen Bildaustastimpuls (300 μs) unmittelbar nach der Abfallflanke des SW 25 Hz Signals während der Bildsuchlauffunktion. Dieser Schaltkreis besteht aus dem SW 25 Hz Gatter (das das SW 25 Hz Signal nur während der Bildsuchlauffunktion durchläßt), der Verzögerungsschaltung für das SW 25 Hz Signal, dem Triggerimpulsgenerator (der die Abfallflanke des SW 25 Hz Signals aufspürt und einen Triggerimpuls für den monostabilen Multivibrator erzeugt) und dem monostabilen Multivibrator, der die Impulsbreite des zusätzlichen Bildaustastsignals bestimmt.
Der Signalgemischausgang von der automatischen Geräuschsperre gelangt durch den Schalter und wird an Stift 24 ausgegeben. Dieser Schalter wählt das Ausgangssignal der automatischen Geräuschsperre bei an Stift 4 anliegendem hohen Pegel (während der Wiedergabe) bzw. das Ausgangssignal des EE-Videoverstärkers, wenn an dem genannten Stift ein Nullpegel (Lo) anliegt (während der Aufnahme).
Der Ausgang von Stift 24 wird mit Hilfe von Q216 weiter verstärkt und an die VIDEO OUT Buchsen sowie an den HF-Konverter geliefert.

4. Farbsättigungssignal-Wiedergabe

Das mit Hilfe der Videoköpfe CH-1 und CH-2 abgetastete Videosignal wird an IC201 eingespeist. Hier wird anhand des SW 25 Hz Signals das Videosignal für Kanal 1 oder Kanal 2 ausgewählt und an IC201 Stift 1 ausgegeben. Nur das Chromasignal kann das Tiefpaßffilter LPF (CP206) und den Verstärker (Q210, 211) durcheilen, worauf das auf 627 kHz +500 kHz reduzierte Chromasignal abgeleitet und über IC203 Stift 5 dem Hauptkonverter zugeführt wird.
Das Eingangssignal des Hauptkonverters wird mit Hilfe des in der Frequenz reduzierten Chromasignals und des zugemischten 5,06 MHz Trägersignals vom Hilfskonverter in der Frequenz geändert. Dieses Signal wird dem 4,43 MHz Bandpaßfilter BPF (CP208) eingespeist, worauf die Differenzsignalkomponents (5,06 MHz – 627 kHz) angenommen wird.
Dieses Signal wird an die automatische Chrominazregelung ACC (IC203), den ACC-Detektor und den Phasendetektor gesandt. Im 2H Verzögerungsfilter (DL202) wird die Chroma-Übersprechkomponente ausgesiebt, um den Signal-Störspannungsabstand zu verbessern. Dieses Signal wird danach dem nächsten YC-Mischkreis IC202 zugeführt.

5. Farbsättigungssynchronisierung während der Wiedergabe

Die Farbsättigungssynchronisierung hat während der Wiedergabe die drei folgenden Aufgaben.

1. Erzeugung des 4,43 MHz Trägersignals für die Frequenzumwandlung.
2. Berichtigung des Zeitachsenfehlers des Chromasignals bei der Wiedergabe.
3. Erzeugung des Killersignals.

Erzeugung des 4,44 MHz Trägersignals
Die kontinuierliche 4,44 MHz Welle des 4,44 MHz Kristalloszillators und die kontinuierliche 625 kHz Welle des 4-Phasenschieberausgangs werden im Hilfskonverter multipliziert, worauf die Frequenzsummen-/-differenzkomponenten an Stift 12 ausgegeben werden. Dieser Ausgang wird durch das 5,06 MHz Bandpaßfilter BPF (CP210) gesandt, worauf das 5,06 MHz Trägersignal (Frequenzsummenkomponente) aus dem 5,06 MHz BPF abgeleitet und über IC203 Stift 3 dem Hauptkonverter zugeführt wird. Der 4,44 MHz Oszillator arbeitet während Aufnahme und Wiedergabe als normaler Oszillator.

Berichtigung des Zeitachsenfehlers
Die Frequenz des Chromasignals schwankt während der Wiedergabe und führt zu Jitter usw. Um diese Schwankungen zu vermeiden, wird eine geschlossene Schleife verwendet. In dieser Schleife wird die Phase einer stabilen 4,43 MHz Welle ohne Frequenzschwankungen mit der Phase des im Videosignal enthaltenen Burst-Signals verglichen; der so erhaltene Phasenvergleichsausgang wird an den 160 f_H VCO geliefert, worauf diese Frequenzschwankung mit dem 5,06 MHz Trägersignal verbunden wird, um im Hauptkonverter mit Hilfe des Chromasignals (Wiedergabe) diese Frequenzschwankungen zu beseitigen.
Wenn z.B. das reduzierte Chromasignal mit einer Frequenz von 627 kHz + Δf am Hauptkonverter eingespeist wird, dann beträgt in der Anfangsphase der Ausgang des 160 f_H VCO gleich 2,50 MHz. Diese Frequenz wird durch 4 geteilt und dem Hilfskonverter über den 4-Phasenschieber als 625 kHz Signal eingegeben. Der Hilfskonverter weist also die Eingänge 4,44 MHz und 625 kHz auf, die mit Hilfe des 5,06 MHz Bandpaßfilters BPF (CP210) auf genau 5,06 MHz gebracht und dem Hauptkonverter eingespeist werden.
Als Ergebnis wird die Differenzkomponente zwischen 627 kHz + Δf und 5,06 MHz vom Hauptkonverter und vom 4,43 MHz Bandpaßfilter BPF (CP208) erhalten. Die Komponente 4,43 MHz – Δf wird abgenommen und von IC203 Stift 23 über die automatische Chrominanzregelung ACC (IC203) dem Wiedergabe-Phasendetektor zugeführt.
Gleichzeitig wird die stabile 4,43 MHz Frequenz dem Wiedergabe-Phasendetektor zugeführt und in der Phase mit dem Burst-Signal des Wiedergabe-Chromasignals verglichen; die der Phasendifferenz entsprechende Differenzspannung wird über SW dem 160 f_H VCO zugeführt. Diese Phasendifferenz ändert in Abhängigkeit von der Frequenzdifferenz Δf zwischen dem stabilen 4,43 MHz Signal und dem Burst-Signal, so daß die der Frequenzdifferenz Δf entsprechende Frequenz von 5,06 MHz + Δf am Ausgang des 160 f_H VCO erzeugt wird. Dieser 160 f_H VCO Ausgang wird über das 1/4 Dividierglied und den 4-Phasenschieber (4ϕ LOGIC)

auf 625 kHz + Δf gebracht und dem Hilfskonverter eingespeist. Das Trägersignal entspricht der Frequenzsumme dieses 625 kHz + Δf Signals und des 4,44 MHz Signals und beträgt daher 5,06 MHz + Δf. Die Frequenzdifferenz zwischen diesem Trägersignal und dem reduzierten Chromasignal wird vom Hauptkonverter und vom 4,43 MHz BPF (CP208) erhalten und als Wiedergabe-Chromasignal verwendet. Die Frequenz des Wiedergabe-Chromasignals beträgt daher:

(5,06 MHz + Δf) − (627 kHz + Δf) = 4,43 MHz

Die Schwankungskomponente Δf des Wiedergabe-Chromasignals wird daher mit Hilfe der Chromasynchronisierung aufgehoben, so daß sich ein genaues und stabiles 4,43 MHz (±500 kHz) Chromasignal ergibt.

Der Ausgang des Frequenzdiskriminators sowie der Ausgang des Phasendetektors für die Berichtigung des Zeitachsenfehlers werden während der Wiedergabe an den 160 f_H VCO geliefert. Der 160 f_H VCO ist ein spannungsgeregelter Oszillator mit großem Regelbereich. Bei Pegelspitzen, wie z.B. beim Einschalten der Stromversorgung, könnte es zu einem starken Ausdriften der 2,50 MHz Frequenz kommen. Der Frequenzdiskriminator dient dazu, die Frequenz des 160 f_H VCO auf genau 2,50 MHz zu halten.

Frequenzdiskriminator

Wenn die Frequenz des 160 f_H VCO stark von 160 f_H ausdriftet, dann spürt der Frequenzdiskriminator diesen Vorgang auf und stellt die Frequenz auf ungefähr 160 f_H zurück. Der Ausgang des Frequenzdiskriminators bleibt so lange erhalten, bis der 160 f_H VCO genau auf der Frequenz von 160 f_H verriegelt ist.

Die Bestimmung der Frequenz erfolgt digital mit hoher Genauigkeit; wenn der 160 f_H VCO genau mit 160 f_H schwingt, werden am Ausgang dieses Oszillators während der 1H Periode genau 160 Impulse ausgegeben. Bei einer Schwingung von 164 f_H werden dagegen 164 Impulse erzeugt.

Anhand der während der 1H Periode vom VCO ausgegebenen Impulszahl kann die Frequenz genau bestimmt werden.

Die 1H Periode entspricht der Wiederholungszeit des Bildaustastsignals und kann daher genau eingestellt werden.

Die Frequenzbestimmung im Frequenzdiskriminator erfolgt in Wirklichkeit am ±1/2 f_H Driftpunkt, um das Ansprechverhalten zu verbessern. Die Impulse werden dabei über eine 4H Periode gezählt. Für diesen Zweck wird ein Steuersignal an den VCO gesandt, um die Frequenz des 160 f_H VCO zu erhöhen, wenn die während der 4H Periode gezählte Impulszahl 638 oder weniger beträgt, bzw zu vermindern, wenn die während der 4H Periode gezählte Impulszahl 642 oder mehr beträgt. Diese Frequenzbestimmung erfolgt während einer 8H Periode.

Erzeugung der Killersignalspannung

Das Burst-Signal des Wiedergabe-Chromasignals wird vom 4,43 MHz Signalausgang des 4,43 MHz Oszillators und vom Burst-Signal des Videosignals abgeleitet. Ist ein Burst-Signal vorhanden, dann wird die am Killersignalspannungs-Ausgangsstift 24 anliegende Gleichspannung auf einen hohen Pegel gebracht, so daß das Wiedergabe-Chromasignal über Stift 27 vom Killerverstärker ausgegeben wird.

Horizontal-Synchrongatter (H/2 Impulskiller)

Das Horizontal-Synchrongatter entfernt den Entzerrungsimpuls, dessen Phase um 180° abweicht, vom Horizontal-Synchronsignal (Zeilenimpuls) und siebt die für etwa 45 μs andauernde Rauschkomponente aus diesem Signal aus. Das so gereinigte Horizontal-Synchronsignal wird an die 4-Phasen-Logik und an den Burstgatterimpulsgenerator (Farbsynchronsignalgenerator) geliefert.

Farbsynchronsignalgenerator

Das Farbsynchronsignal wird unmittelbar nach dem Horizontal-Synchronsignal der hinteren Schwarzschulter eingefügt, so daß das Farbsynchronsignal durch Verzögerung des Horizontal-Synchronsignals erzeugt wird. Diese Verzögerung wird digital vorgenommen; die Impulse mit einer Breite von 4,8 μs werden etwa 3 μs nach dem Anstiege des Horizontal-Synchrongatterausgangs erzeugt. Dieses Farbsynchronsignal wird dem ACC-Detektor, der Burst-Emphasis, der Burst-Deemphasis, dem Phasendetektor und dem Killerdetektor zugeführt.

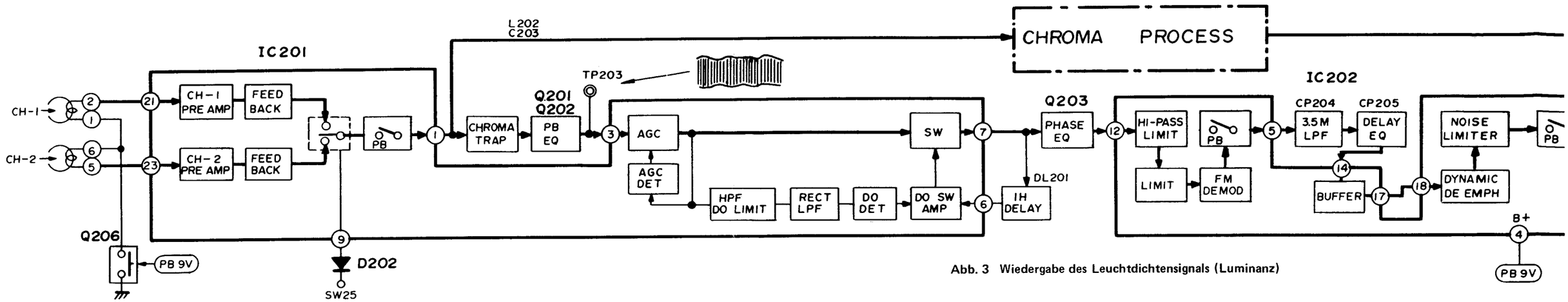


Abb. 3 Wiedergabe des Leuchtdichtensignals (Luminanz)

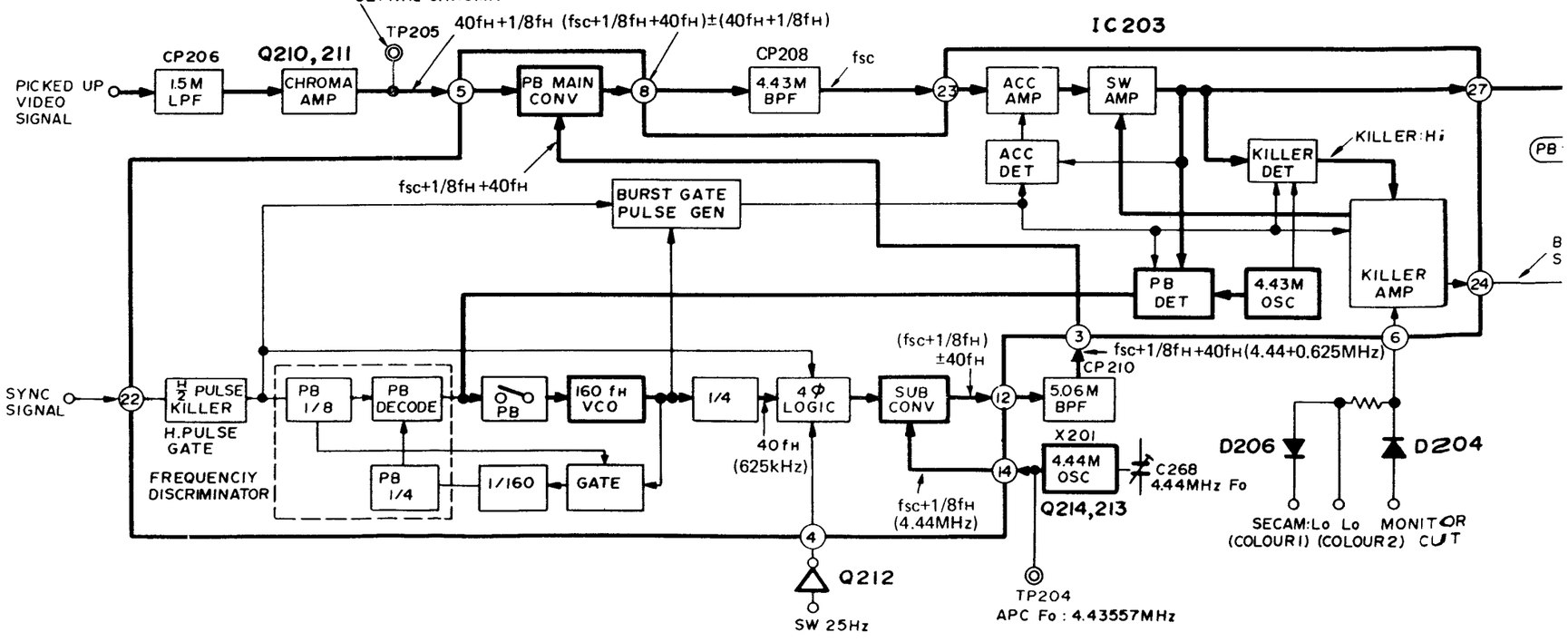


Abb. 4 Wiedergabe des Farbsättigungssignals (Chroma)

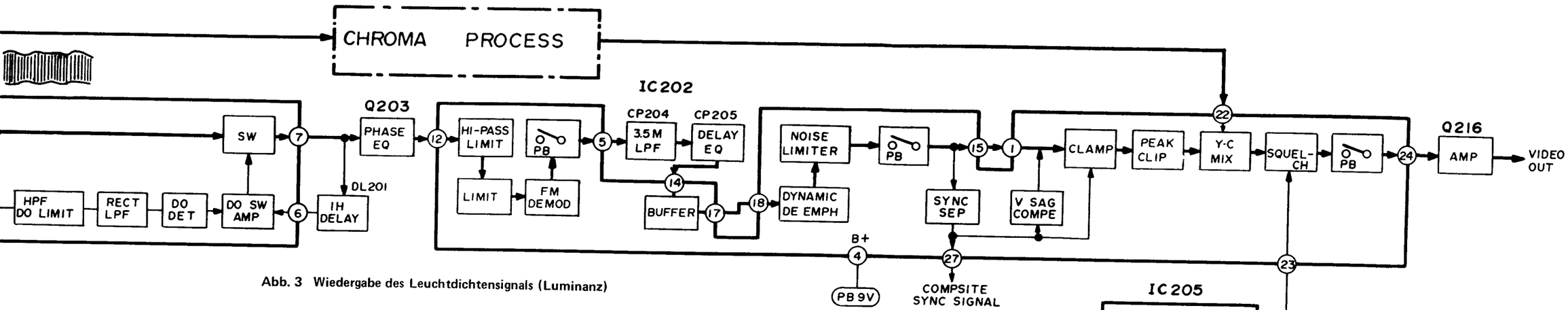


Abb. 3 Wiedergabe des Leuchtdichtensignals (Luminanz)

Abb. 4 Wiedergabe des Farbsättigungssignals (Chroma)

6. Leuchtdichtesignal-Aufnahme

Bei der Aufnahme durchläuft das Videosignal die in Abb. 5 gezeigten Schaltkreise. Das aufzunehmende Videosignal wird vom AGC-Schaltkreis geregelt und an Stift 2 des IC202 gesandt, so daß der Ausgangspegel auch bei Eingangspegelschwankungen konstant ist; dieses Signal wird über SW an Stift 5 ausgegeben. Das 4,43 MHz Chromasignal wird mittels Tiefpaßfilter LPF (CP204) ausgesiebt und nur das Luminanzsignal wird abgeleitet und an IC202 Stift 16 geliefert; danach wird das Luminanzsignal über den PB-Videoverstärker an Stift 15 ausgegeben. Das SW 4,43 MHz Signal wird über den Puffer (Q201) an den IC201 gesandt. Q201 dient für ein Absenken der Impedanz des Signalsystems der Klemmschaltung und zur Vermeidung von Einflüssen von der AGC-Detektorklemmschaltung (IC202) während des Schaltens der Stromversorgung.
Das an IC201 Stift 12 gelieferte Videosginal wird mittels Klemmschaltung stabilisiert, so daß die Gleichspannung an der Spitze des Synchronsignals (Synchronboden) nicht ändert, und dem dynamischen Emphasiskreis zugeführt.
Der dynamische Emphasiskreis ist ein nicht-linearer Schaltkreis und dient in Verbindung mit dem Preemphasiskreis der nächsten Stufe für eine Verbesserung des Signal-Störspannungsabstandes. Die FM-Welle wird bei höheren Frequenzen stärke von Rauschstörungen beeinträchtigt, so daß der Signal-Störspannungsabstand verbessert werden kann, indem die hohen Frequenzen vorher verstärkt und während der Demodulation wieder abgeschwächt werden. Mit dem Videosignal des Hauptemphasisausgangs werden die hohen Frequenzen verstärkt, so daß an der Anstiegs- oder Abfallflanke des Signals starke Spitzen oder Einbrüche auftreten. Der Spitzenbegrenzer kappt Spitzen über einem bestimmten Pegel ab, so daß die Amplitude des Videosignals geregelt werden kann.
Das über den Spitzenbegrenzer dem FM-Modulator eingespeiste Videosignal ist frequenzmoduliert, so daß der Synchronboden 3,8 MHz und das Maximum an Weiß 4,8 MHz betragen; das Signal wird an IC201 Stift 1 ausgegeben. Die zwischen die IC201 Stifte 16 und 17 geschaltete Drossel L207 und ein in diesem Schaltkreis befindlicher Widerstand bilden ein Tiefpaßfilter (LPF), das durch Abkappverzerrungen usw. erzeugte höhere Harmonische des Videosignals aussiebt. Das SW 25 Hz Signal wird über R221 an IC201 Stift 15 geliefert, um die FM-Trägerfrequenz jedes Teilbild um 1/2 f_H zu versetzen. Dadurch werden die Interferenzen durch benachbarte Spuren bei der Wiedergabe reduziert, indem das FM-Signal in einem bestimmten Verhältnis aufgezeichnet wird.
Das frequenzmodulierte Signal wird nach der Bedämpfung des Chromasignals (627 kHz ±500 kHz) durch das Hochpaßfilter HPF (CP203) an IC204 Stift 13 geliefert und mit dem reduzierten Chromasignal gemischt. R235 wird als Anpaßwiderstand für das Hochpaßfilter verwandt; er stellt den FM-Signalpegel so ein, daß die optimale Stromstärke im Bildkopf erzielt wird.
Danach wird das Frequenzgangverhalten des Aufnahmestromes im Entzerrer berichtigt; das Signal wird im Aufnahmeverstärker verstärkt und über der Rotationstransformator dem Videokopf zugeführt und auf Magnetband aufgezeichnet.
Die zeitliche Regelung des Videosignals erfolgt dabei durch Anlegen des Einfädelsignals von der System-Regelung und des Ausganges des REC-PAUSE Phasenanpassungsschaltkreises vom Servo-Schaltkreis über Stift 5 des IC204.
Der Aufnahmestrom fließt für einige Sekunden nicht zum Videokopf, nachdem der Einfädelvorgang beendet ist, bis die Phasen des Steuerimpulses des in der REC PAUSE Betriebsart aufgezeichneten Teilbildes und des danach aufzunehmenden Teilbildes übereinstimmen.

7. Farbsättigungssignal-Aufnahme

Bei der Aufnahme durchläuft das Videosignal die in Abb. 6 gezeigten Schaltkreise. Der Signaleingang der einzelnen Klemmen wird an IC203 Stift 7 eingespeist und an den REC Verstärker übertragen. Der REC Verstärker wird durch das REC/PB Funktionssignal von Stift 4 nur während der Aufnahmefunktion aktiviert, wobei das Videosignal an Stift 8 ausgegeben wird. Danach gelangt es in das nachgeschaltete 4,43 MHz Bandpaßfilter BPF (CP208). Das vom BPF (CP208) abgeleitete Chromasignal (4,43 MHz ±500 kHz wird der automatischen Chrominanzregelung ACC (IC203) eingespeist, wo es so geregelt wird, daß es einen konstanten Burst-Pegel annimmt. Danach gelangt es in den ACC-Detektor- und APC-Schaltkreis (automatische Phasenregelung).
Danach gelaugt des Burst-Signal Danach gelangt des Burst-Signal in den Hauptkonverter. Im Hauptkonverter erfolgt die Frequenzumwandlung, indem das 4,43 MHz Chromasignal und der 5,06 MHz Signalausgang des Hilfskonverters gemischt werden. Die Frequenzdifferenz (627 kHz ±500 kHz) wird durch das Tiefpaßfilter LPF (CP202) abgeleitet. Dieses Differenzfrequenz (reduziertes Chromasignal) wird in Q215 verstärkt, der YC-Mischstufe IC204 zugeführt und über den Aufnahmeverstärker und die Videoköpfe auf Band aufgezeichnet.

8. Farbsättigungssynchronisierung während der Aufnahme

Während der Aufnahme hat die Farbsättigungssynchronisierung die beiden folgenden Aufgaben:

1. Erzeugung der 5,08 MHz Trägerfrequenz, die für die Frequenzumwandlung im Hauptkonverter verwendet wird.
2. Erzeugung der Killersignalspannung.

Die für die Frequenzumwandlung benötigte 5,06 MHz Trägerfrequenz wird dadurch erhalten, daß die kontinuierliche 4,44 MHz Welle und die kontinuierliche 6,27 kHz Welle im Hilfskonverter gemischt und danach dem Bandpaßfilter BPF (CP207) zugeführt werden.
Die kontinuierliche 4,44 MHz Welle wird im Oszillator, die kontinuierliche 625 kHz Welle in der automatischen Frequenzregelung (AFC) erzeugt.

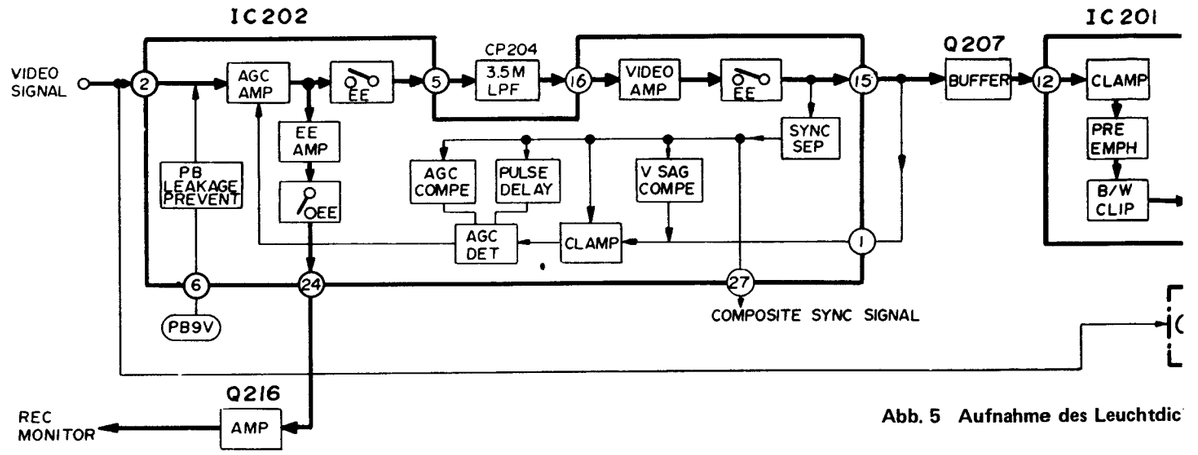


Abb. 5 Aufnahme des Leuchtdic

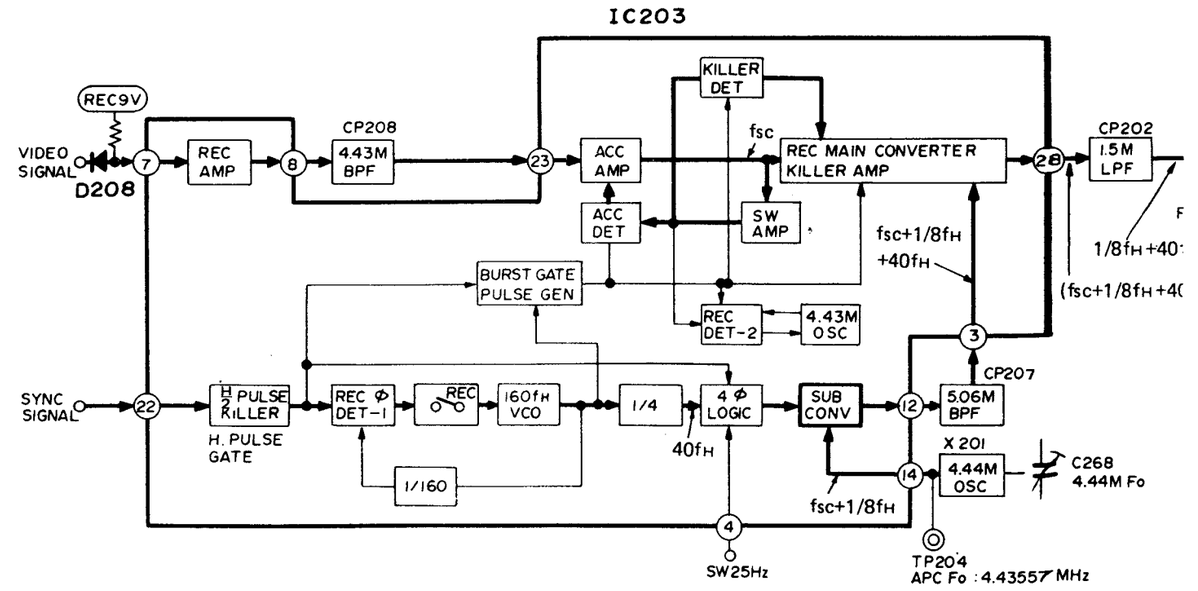


Abb. 6 Aufnahme des Farbsättigungssignals (Chroma)

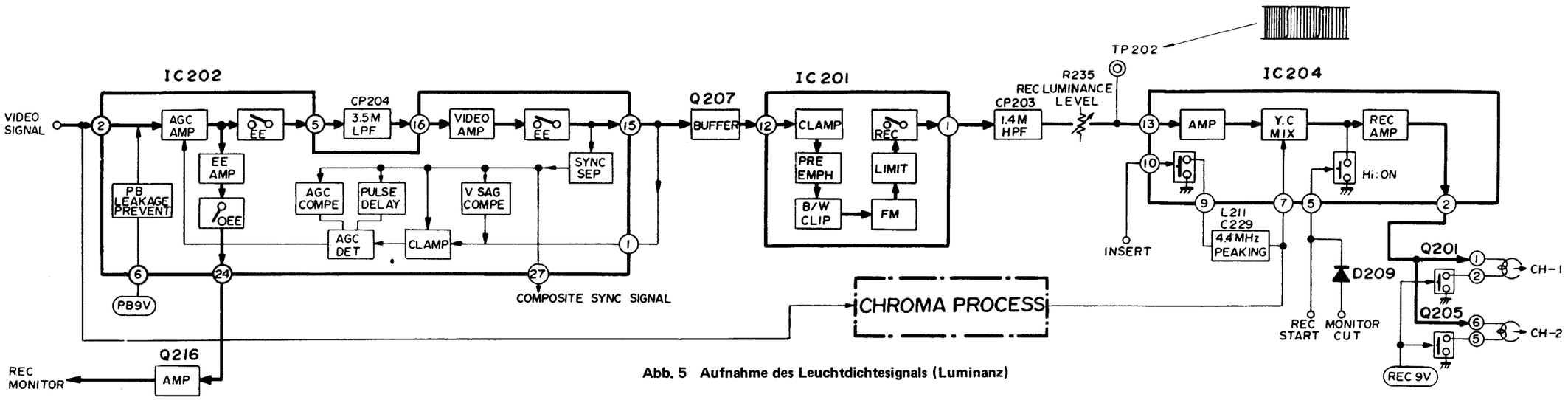


Abb. 5 Aufnahme des Leuchtdichtesignals (Luminanz)

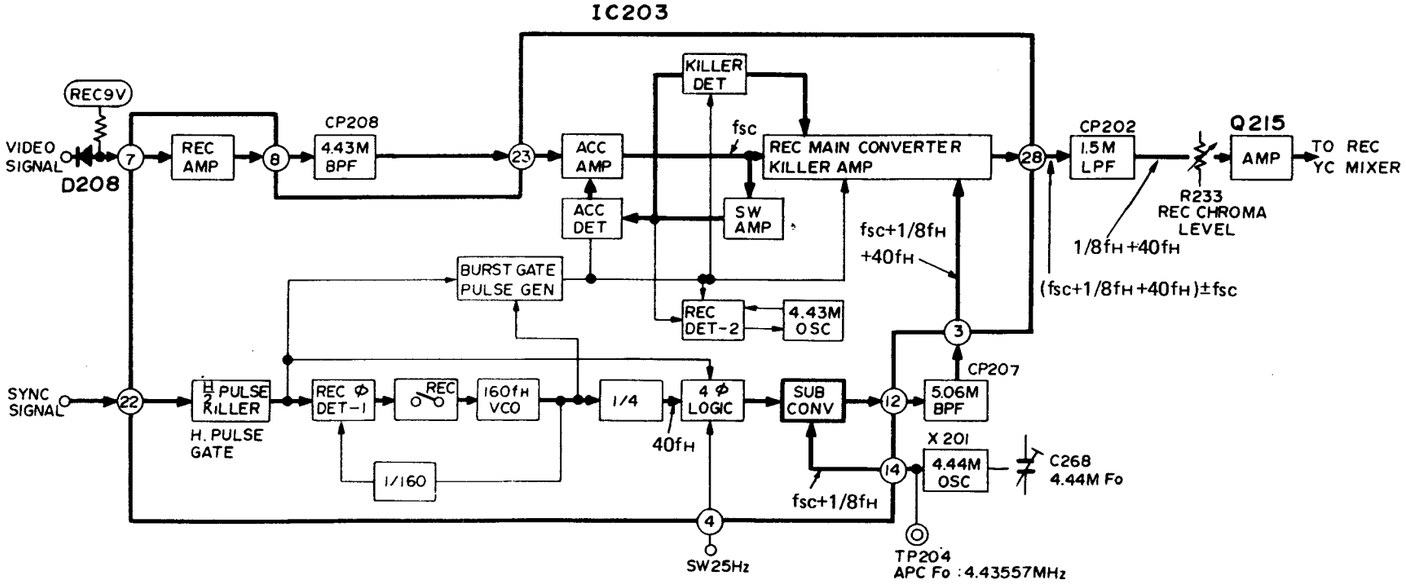


Abb. 6 Aufnahme des Farbsättigungssignals (Chroma)

Funktion des APC-Systems

Während der Aufnahme weist das APC-System die beiden folgenden Aufgaben auf:

1. Erzeugung der kontinuierlichen 4,43 MHz Welle.
2. Erzeugung der Killersignalspannung

Das APC-System bildet während der Aufnahme einen geschlossenen Schaltkreis mit dem Phasendetektor und dem spannungsgeregelten 4,43 MHz Oszillator (VCO), wie es in Abb. 6 dargestellt ist.

Dieser geschlossene Schaltkreis erzeugt das mit dem Burst-Signal synchronisierte 4,43 MHz Signal. Gleichzeitig spürt der Killerdetektor das Burst-Signal auf. Der Killersignalspannungsausgang wird an den Killerverstärker gesandt; das Chromasignal kann nur dann durch den Killerverstärker gelangen, wenn das dem frequenzmoduliertem Y-Signal auf dem Band überlagerte Burst-Signal vorhanden ist.

Funktion des AFC-Systems

Während der Aufnahme weist das AFC-System die beiden folgenden Aufgaben auf:

1. Erzeugung der niederfrequenten 40 f_H Trägerfrequenz.
2. Drehung dieser 40 f_H um 90° alle 1H.

Als Bezugssignal für dieses AFC-System dient das Horizontal-Synchronsignal (Zeilenimpuls). Das Bildaustastsynchronsignal wird von Stift 27 des IC202 an Stift 22 des IC203 geliefert.

Hier werden nicht erforderliche Signalkomponenten (Entzerrungsimpuls usw.) ausgesiebt, um das reine Horizontal-Synchronsignal zu erhalten, das dann in den Phasendetektor, den Farbsynchronsignalgenerator und den 4-Phasen-Logikkreis eingespeist wird.

Der Phasendetektor vergleicht die Phase des Ausgleichssignals des 1/160 Dividiergliedes mit dem Horizontal-Synchronsignal und liefert den Ausgang an den 160 f_H VCO. Dieser VCO wird während der Aufnahme mit Hilfe des Ausgangs des Phasendetektors geregelt. Der Ausgang des VCO wird durch 160 geteilt und zurück an den Phasendetektor geleitet.

In diesem Rückkopplungskreis schwingt der VCO mit der 160-fachen Frequenz (d.h. mit 160 f_H,) so daß die Frequenz des 1/160 Dividiergliedausgangs (die einen Eingang des Phasendetektors darstellt) auf die Frequenz (f_H) des Horizontal-Synchronsignal-Bezugsausgangs (ein weiterer Eingang) eingestellt wird.

Der 160 f_H Signalausgang des VCO wird in das 1/4 Dividierglied eingespeist, durch 4 geteilt und mit 40 f_H an den 4-Phasen-Logikkreis gesandt.

Der 4-Phasen-Logikkreis ist ein Logikschaltkreis, der anhand des 40 f_H Ausgangs des 1/4 Dividiergliedes die Phase alle 1H um 90° verschiebt. Der Ausgang des 1/4 Dividiergliedes wird durch Teilung des Horizontal-Synchronsignals und des SW 25 Hz Impulses erhalten.

Der Phasendetektor, der den 160 f_H VCO steuert, ist als Abtast- und Haltekreis mit veränderlicher Oszillatorfrequenz ausgebildet. Er erzeugt die richtige Steuerspannung, wenn das Horizontal-Synchronsignal eingespeist wird. Liegt jedoch kein Horizontal-Synchronsignal an, dann weicht die Steuerspannung stark vom Normalwert ab, so daß der 160 f_H VCO eine stark abweichende Schwingungsfrequenz aufweist. Wird in diesem Zustand das Horizontal-Synchronsignal eingespeist, dann wird dieses nicht sofort verriegelt.

4-Phasen-Logikschaltkreis

Der 4-Phasen-Logikschaltkreis bildet das Herz des AFC-Systems; das Ausgangssignal dieses Schaltkreises ist das niederfrequente 40 f_H Trägersignal. Die Phase der Videospur CH-1 wird nicht vorgestellt, die der Videospur CH-2 wird alle 1H um 90° nachgestellt. Der 160 f_H VCO Ausgang wird im 1/4 Dividierglied geteilt, so daß ein 4 x 40 f_H Ausgang mit jeweils um 90° verschobenen Phasen erhalten wird. Gleichzeitig wird das Horizontal-Synchronsignal durch 4 dividiert, um die 1/2 f_H und 1/4 f_H Signale zu erzeugen. Die obigen 4 x 40 f_H Signale werden alle 1H durch Kombination der 1/2 f_H und 1/4 f_H Signale geschaltet, um die Phase um 90° zu ändern. Die Phase wird dadurch um 90° in CH-2 nachgestellt, abhängig davon, ob der SW 25 Hz Impuls einen hohen oder niedrigen Pegel aufweist.

VT-TU65E

1. Beschreibung

In Abb. 1 ist der Aufbau des Tuners VT-TU65E dargestellt. Der Tuner besteht aus dem Netzteil, dem Timer und dem Empfangsteil. Bei Anschluß an einen tragbaren Videorecorder wird dieser vom Tuner aus mit Strom versorgt, wobei der Timer unbeaufsichtigte Bandmitschnitte von Fernsehprogrammen gestattet.

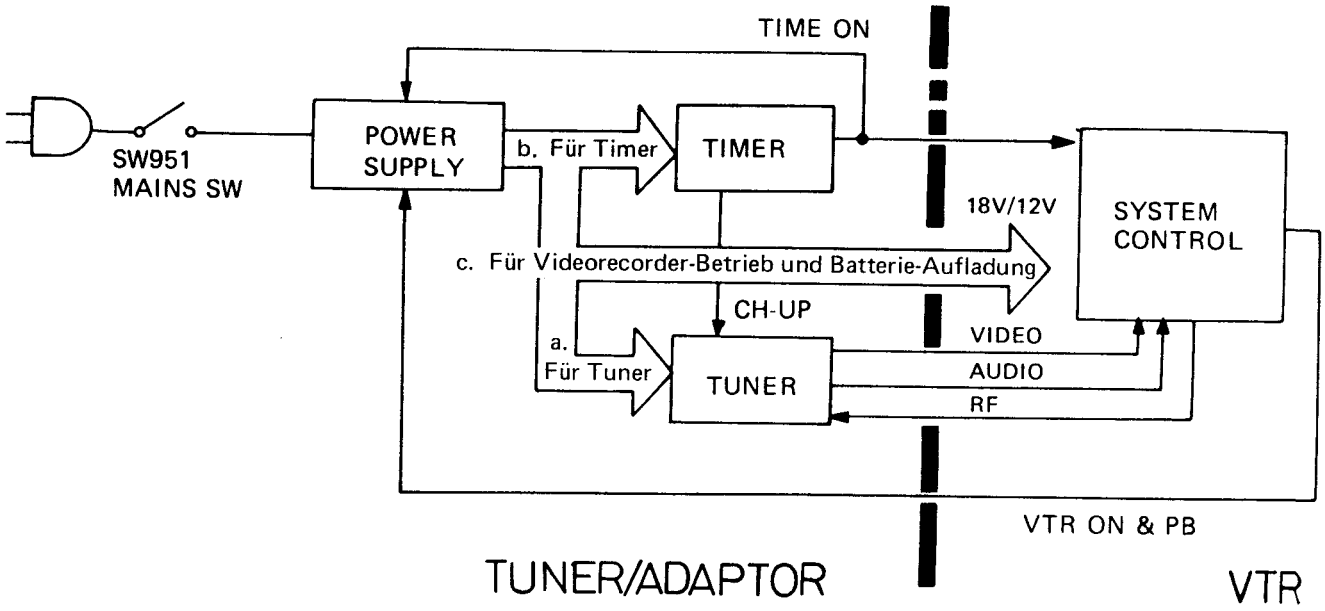


Abb. 1 Aufbau der Stromversorgung

2. Stromversorgung

Das Netzteil des Tuners ist in Abb. 2 dargestellt. Das Netzteil kann grob in die nachfolgend beschriebenen Abschnitte eingeteilt werden.

2.1 Stromversorgung für Tuner

Die Stromversorgung für den Tuner liefert die drei nachfolgend beschriebenen Versorgungsspannungen.

+32V: Dies ist die +B Spannungsversorgung für den Kanalwahl-Schaltkreis des elektronischen UHF/VHF-Tuners.
Die Spannungsdifferenz zwischen verschiedenen Einheiten beträgt etwa ±1V, ist aber gegenüber von Netzspannungsschwankungen, Lastschwankungen und Temperaturschwankungen stabilisiert. Die Wechselspannung vom Leistungstransformator wird dem aus D955 und C955 bestehenden Gleichrichter über die Sicherung F953 (T500 mA) zugeführt. Die gleichgerichtete +40V Spannung wird über einen aus ZD951 und Q951 bestehenden Schaltkreis für konstante Spannung an den Kanalwahl-Schaltkreis geliefert (dabei werden Spannungschwankungen ausgeglichen). In Abb. 3 ist der Schaltkreis konstanter Spannung dargestellt. Die Änderung der durch ZD951 fließenden Stromstärke, hervorgerufen durch Netzspannungsschwankungen, wird mit Hilfe von R958 festgestellt; diese Stromstärkenänderung wird von Q951 absorbiert, so daß die Stromänderung an ZD951 auf ein Minimum begrenzt wird.

12V: Die +B Versorgungsspannung für den Kanalwahl-IC 701 im Kanalwahl-Schaltkreis. Die +B Spannung wird erzeugt, indem die 18V Spannung dem aus Q954 und ZD952 bestehenden Schaltkreis konstanter Spannung eingespeist wird.

TUNER 12V: Der Schaltkreis für die Erzeugung der TUNER 12V Spannung ist in Abb. 4 dargestellt. Diese Spannung dient als Hauptbetriebsspannung des Empfangsteils während der Timer-Aufnahme und der E-zu-E-Funktion. Die TUNER 12V Spannung wird in dem aus Q906 und Q907 bestehenden Schaltkreis anhand der 12V Versorgungsspannung des Video-Recorders erzeugt.
TUNER 12V für Timer-Aufnahme: Das hochpegelige Signal (Hi) für Timer-Aufnahme wird an IC 101 Stift 8 des Timer-Abschnittes bei Timer-Aufnahme ausgegeben. Dieser Pegel wird an die Basis von Q907 angelegt, so daß die TUNER 12V Spannung erzeugt wird. Die TUNER 12V Spannung wird jedoch in den folgenden Fällen nicht erzeugt.

1. Wenn der das Timer-Aufnahmesignal empfangende Videorecorder nicht das VTR ON Signal erzeugt.
2. Wenn die Löschschutzlamelle der eingelegten Cassette. entfernt wurde und der Videorecorder daher nicht auf die Aufnahmefunktion geschaltet werden kann.

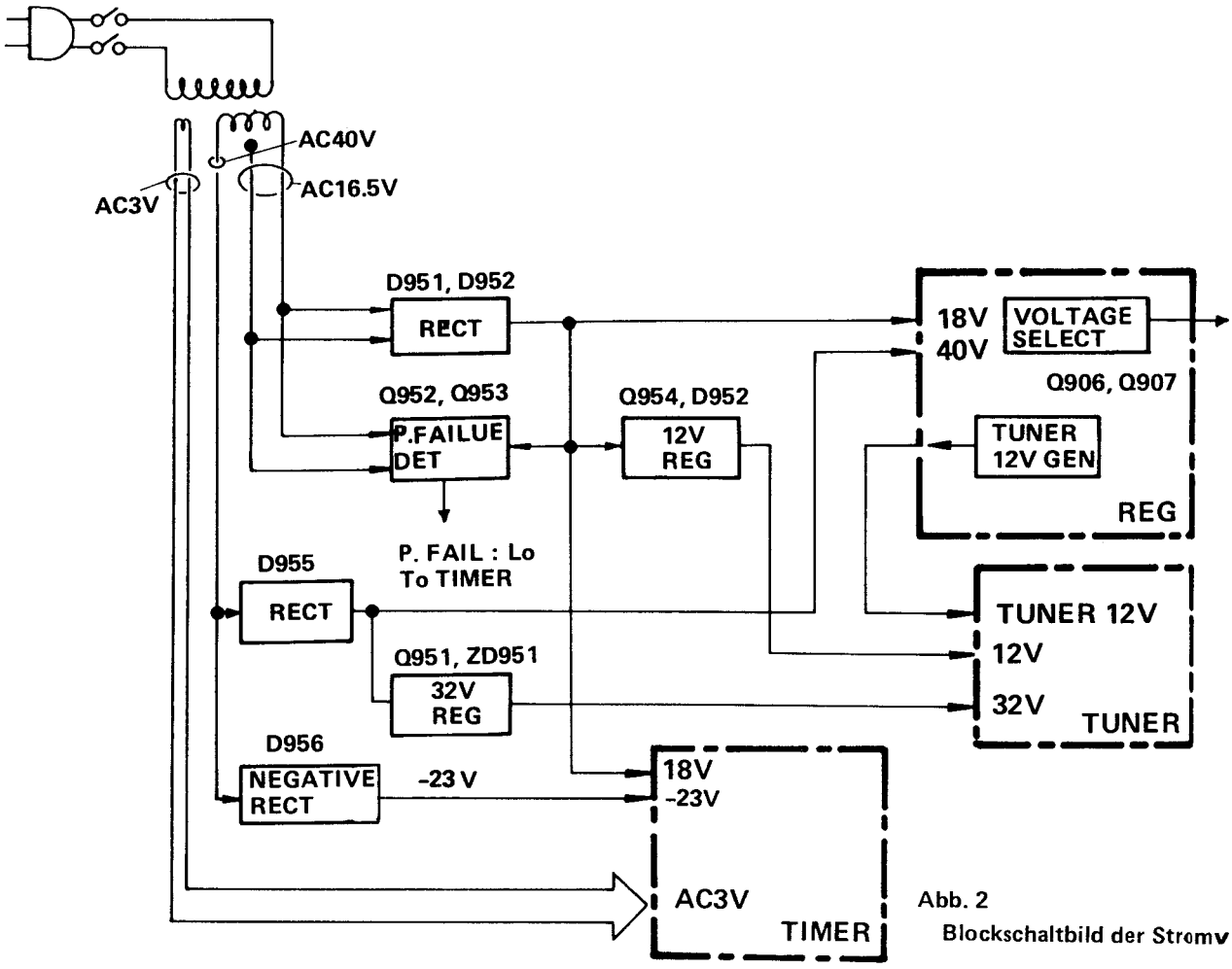


Abb. 2
Blockschaltbild der Stromversorgung

Im Falle von Punkt 1) nimmt der Eingang von Q910 einen niedrigen Pegel (Lo) an und empfängt das Timer-Aufnahmesignal über D907, wogegen im Falle von Punkt 2) das Timer-Aufnahmesignal über Q908 abgenommen wird.

TUNER 12V für E-zu-E-Funktion: Ist der Stromschalter des Videorecorders auf Position ON gestellt, dann weist der Ausgang von Q909 einen hohen Pegel (Hi) auf: Q907 wird dadurch in den leitenden Zustand versetzt, wodurch die TUNER 12V Spannung erzeugt wird. Diese TUNER 12V Spannung wird jedoch in den folgenden Fällen nicht erzeugt.

1. Wenn der Timer-Schalter auf Position ON geschaltet ist, die Einheit jedoch die Timer-Aufnahme-Bereitschaftsfunktion aufweist.
2. Wenn das hochpegelige VTR ON Signal in den Fällen 1 und 2 über D904 und Q908 eingegeben wird.

2.2 Stromversorgung für Timer

18V: Die +B Hauptversorgungsspannung des Timer-Schaltkreises. Wird im Timer-Schaltkreis auf 10V reduziert, um den Timer anzutreiben.

−23V: Die Versorgungsspannung für die Anzeige, die dadurch erzeugt wird, daß die vom Leistungstransformator reduzierte Wechselspannung über die Sicherung F953 dem Gleichrichter D956 zugeführt und dort gleichgerichtet wird.

AC3V: Die Vorwärmespannung für die Anzeige, die durch Verminderung der Wechselspannung durch den Leistungstransformator erzeugt wird.

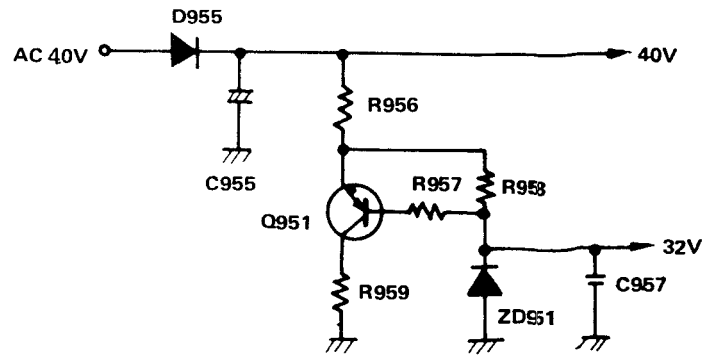


Abb. 3 32V Regler

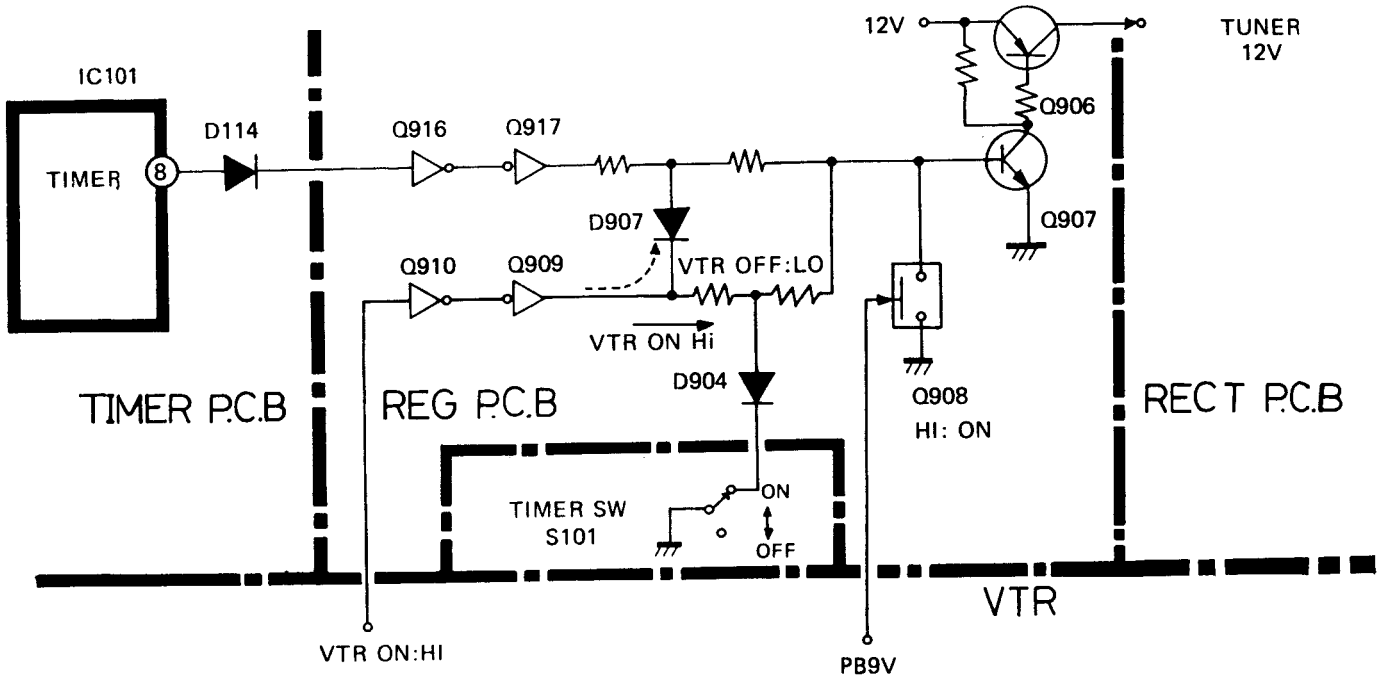


Abb. 4 Tuner 12V Schaltkreis

2.3 Stromversorgung für Videorecorder

12/18V: Die +B Hauptversorgungsspannung des Videorecorders. Wenn der OPERATE Schalter des Videorecorders auf Position ON gestellt ist, wird diese Spannung auf 12,5V gestellt, wobei die zulässige Stromstärke 4,0A beträgt; bei auf Position OFF gestelltem OPERATE Schalter des Videorecorders sowie während der Batterie-Ladefunktion beträgt dagegen die Spannung 18V und die zulässige Stromstärke ist auf 1,5A begrenzt. Nach Beendigung des Aufladevorganges wird auf 18 V/O A umgeschaltet.

Die Ausgangsspannung und die zulässige Stromstärke werden mit Hilfe des Regelkreises ausgewählt. In Abb. 5 ist dieser Regelkreis dargestellt. Dieser Schaltkreis liefert in Abhängigkeit von der Last bzw. der Batteriekapazität die entsprechende Spannung an den Videorecorder oder an den Batterie-Ladekreis, wenn der Tuner als VTR AC Netzgerät bzw. als Ladegerät für die NiCd-Akkubatterie verwendet wird. Die durch den Leistungstransformator reduzierte und im Gleichrichter gleichgerichtete 18V Gleichspannung wird an Stift 14 des 14-Pol Steckers über den Regelkreis und das Relais RL901 geliefert, an den der Videorecorder angeschlossen ist. (RL901 ist ein in Serie geschaltetes Laderelais, das normalerweise auf die VTR-Seite geschaltet ist.) Der Ausgang des Regelkreises wird gemäß eingestellter Betriebsart auf die in Tabelle 1 gezeigten Werte eingestellt.

Tabelle 1. Ausgangsspannung und Stromstärke des Regelkreises

Punkt	Position des OPERATE-Schalters an VT-6500E	Ausgangsspannung	Zulässige Stromstärke	Remerkung
1	ON	12,5 V	4 A	
2	OFF	18 V	1,5A	Während des Aufladens
3	OFF	18 V	0 A	Nach Beendigung des Aufladens

AUSGANGSSPANNUNGSREGELUNG/ LADESPANNUNGSWAHL

In Abb. 5 ist der Ausgangsspannungs-Regelkreis dargestellt. Die Ausgangsspannung wird auf drei verschiedene Werte (12,5V, 18V) eingestellt. Diese Spannungen werden anhand des Widerstands-Teilungsverhältnisses ausgewählt, das an den aus Q901, Q903 und ZD901 bestehenden Schaltkreis konstanter Spannung zurückgeführt wird.

Die Basisspannung von Q901 wird von der +40V Spannungsversorgung über R922 geliefert, wobei die Ausgangsspannung (Vo) erzeugt wird. Die Ausgangsspannung (Vo) wird an den Stift 14 des 14-Pol Steckers geliefert und gleichzeitig mit Hilfe von R913 und R914 sowie dem Spannungsteiler-Widerstand Ra (gleichwertig zu R949, R906 und R915) geteilt und an die Basis des Komparator/Verstärkers Q903 angelegt. Die Q903 Emitterspannung wird durch ZD901 bestimmt; die Differenz wird umgekehrt, verstärkt und mit der Ausgangsspannung (Vo) rückgekoppelt und stabilisiert.

Wird die Spannung zwischen Q901 B und E mit V_{BE} (0,6 bis 0,7V) angenommen, dann kann die Ausgangsspannung (Vo) mit Hilfe der folgenden Formel berechnet werden.

$$Vo = (Vz + V_{BE}) \times \frac{R913 + R914 + Ra}{Ra}$$

Vz: ZD901 Klemmenspannung
Ra: R949/R906/R915

Die Ausgangsspannung (Vo) kann also durch Änderung des Verhältnisses von $\frac{R913 + R914 + Ra}{Ra}$ variert werden; R913 und R914 weisen feste Werte auf, so daß die jeweils für jede Betriebsart optimale Spannung durch Änderung des Wertes Ra erhalten wird, indem R915 geerdet oder abgetrennt wird.

12,5V: Diese Spannung wird gewählt, wenn der OPERATE Schalter des Videorecorders auf Position ON oder der Timer-Schalter auf Position ON gestellt ist. Zu diesem Zeitpunkt weist das VTR Betriebsartensignal einen hohen Pegel (Hi) auf; dadurch werden Q910 oder D905 ein-, Q902 abgeschaltet und R915 von Ra getrennt.

18V: Diese Spannung wird ausgewählt, wenn der OPERATE Schalter des Videorecorders während des Aufladens der Akkubatterie abgeschaltet (OFF) ist.
Zu diesem Zeitpunkt weist das VTR Betriebsartensignal einen Nullpegel (Lo) auf, so daß Q910 sperrt und Q909 leitet. Wenn nun ein Strom durch R902 fließt, dann gibt A-1 in IC901 ein hochpegeliges Signal (Hi) aus, um Q902 in den leitenden Zustand zu bringen, R915 zu erden und den Strom an Ra zu liefern.

REGELUNG DER ZULÄSSIGEN STROMSTÄRKE

Die an den Videorecorder oder an den Ladekreis gelieferte Spannung wird begrenzt, um eine Beschädigung von Q901 zu vermeiden und einen Überlastungsschutz zu gewährleisten. Der in den Videorecorder oder in den Ladekreis fließende Strom wird anhand des Spannungsabfalls an dem mit diesem Schaltkreis in Serie geschalteten Widerstand R902 festgestellt, und diese Spannung (Stromdetektorspannung) wird mit Hilfe des Komparator/Verstärkers (IC901-A2) mit der Ausgangsspannung (Vo) verglichen, worauf die Stromstärke geregelt wird.

Der NPN-Transistor Q904 ist mit der Basis des Reglers Q901 verbunden; Q904 wird vom Komparator/Verstärker IC901-A2 gesteuert. Beträgt der + Eingang (Stift 5) des Komparator/Verstärkers V5 und der – Eingang (Stift 6) ebenfalls V5, dann wird auf V5 < V6 oder V5 > V6 geschaltet, abhängig davon, ob die Stromstärke unter bzw. über dem zulässigen Wert liegt. Liegt die Stromstärke über dem zulässigen Wert, dann nimmt der Ausgang (Stift 7) des Komparator/Verstärkers einen hohen Pegel (Hi) an. Q904 arbeitet, um die Basisspannung von Q901 zu reduzieren, und die Ausgangsspannung (Vo) wird abgesenkt, um ein Ansteigen der Ausgangsstromstärke zu verhindern. Die + Eingangsspannung (V6) des Komparator/Verstärkers IC901-A2 wird anhand des Betriebsartensignals des Videorecorders geschaltet, um die zulässige Stromstärke auszuwählen.

Strombegrenzung unmittelbar nach dem Einschalten des Videorecorders

Anhand des Betriebsartensignals des Videorecorders wird Q918 eingeschaltet, um die zulässige Stromstärke an den durch das Einschalten der Stromversorgung des Videorecorders verursachten Spitzenstrom anzupassen; danach sperrt Q904, der die Funktion des Strombegrenzers unmittelbar nach dem Start des Videorecorders abschaltet.

Strombegrenzung während des Einschaltens des Videorecorders

Der Zusammenhang zwischen der Ausgangsspannung und der Stromstärke entspricht der in Abb. 6-(1) gezeigten ⊐-förmigen Kennlinie, wenn die Ausgangsspannung auf konstante 12,5V und die Stromstärke auf 4,0A eingestellt sind.

Strombegrenzung während des Abschaltens des Videorecorders

Wird der Tuner auf die Ladefunktion geschaltet, dann entspricht der Zusammenhang zwischen der Ausgangsspannung und der Stromstärke der in Abb. 6-(2) gezeigten, fallenden Kennlinie; die Ausgangsspannung wird auf 18V, die Stromstärke auf 1,5A eingestellt.

Zu diesem Zeitpunkt nimmt das Betriebsartensignal des Videorecorders einen Nullpegel (Lo) an, so daß Q909 und Q905 in den leitenden Zustand versetzt werden; dadurch wird der geregelte Stromstärkenwert bei abfallender Kennlinie erhalten.

Ausgangsspannungswahl nach Beendigung des Ladevorganges

Sobald das Aufladen der mit dieser Einheit verwendeten

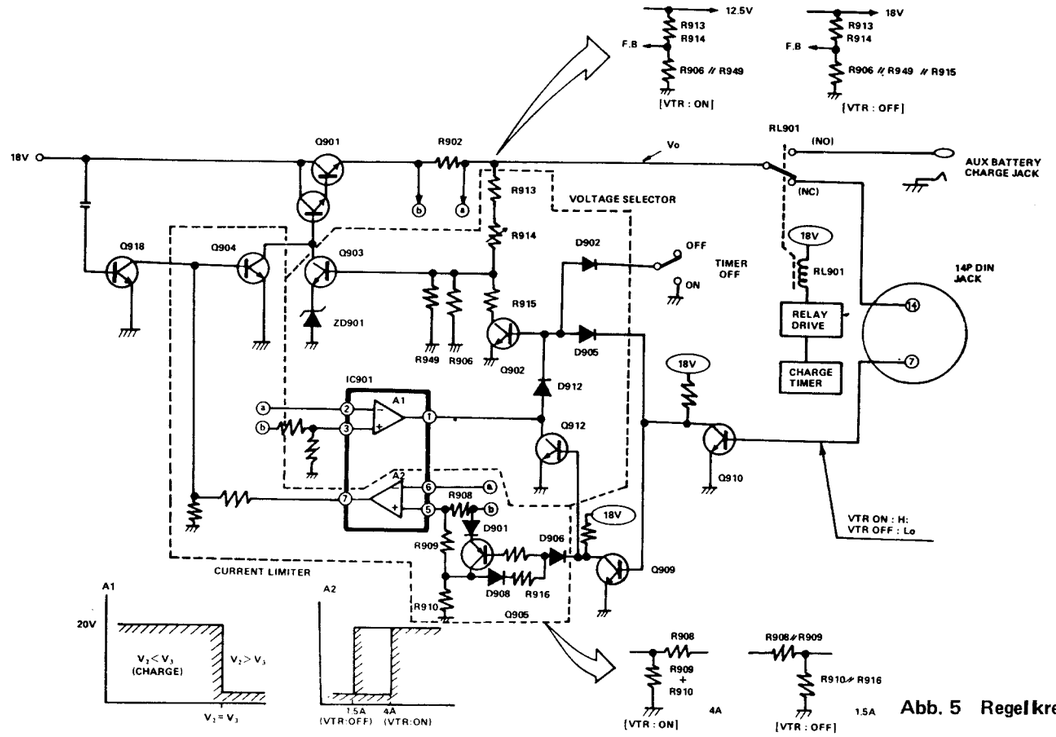


Abb. 5 Regelkreis

NiCd-Akkubatterie beendet ist, wird die Ladeenergie in Wärme umgesetzt, so daß die Temperatur der Batterie ansteigt. Dieser Temperaturanstieg wird von einem an der Batterie angebrachten 45°C Thermostat festgestellt; sobald die Batterie (nach Beendigung des Aufladevorganges) eine Temperatur von 45°C erreicht, öffnet der Thermostat und schaltet den Ladestrom ab.

Die an den Stiften 2 und 3 anliegenden Spannungen (V2) und (V3) verhalten sich in diesem Zeitpunkt wie V2 > V3, so daß der Ausgang (Stift 1) von einem hohen (Hi) auf einen Nullpegel (Lo) ändert.

Anhand dieser Änderung des Ausgangspegels werden die beiden folgenden Vorgänge durchgeführt.

(1) Die Ausgangsspannung (Vo) ändert von 18V auf 12,5V, so daß bei zurückgestelltem Thermostat kein Ladestrom fließt.
Dabei wird Q902 vom leitenden in den sperrenden Zustand gebracht. Die Ausgangsspannung wird auf 12,5V gestellt, da danach nur Q909 im leitenden Zustand verbleibt.

(2) Der Ladezeit-Begrenzer-Timer mißt danach die noch verbleibende Restzeit schnell. Der Grund dafür ist, daß bei guter Belüftung der 45°C Thermostat nicht anspricht (öffnet), da die Batterie nach Beendigung des Aufladevorganges nicht eine Temperatur von 45°C erreicht, und damit ein Überladen der NiCd-Akkubatterie verursacht werden könnte. Der genannte Timer begrenzt daher die Ladedauer, um ein Überladen der Batterie zu vermeiden.

Erfolgt jedoch der Ladevorgang bei einer Normaltemperatur von 20°C, dann wird der Ladevorgang innerhalb von 60 Minuten, d.h. vor Ablauf der gesamten Ladedauer von 80 Minuten, beendet und der 45°C Thermostat öffnet. Die verbleibende Ladedauer von 20 Minuten läuft im Timer innerhalb von etwa 0,2 s ab, um den Ladevorgang der in den Videorecorder eingelegten Akkubatterie vorzubereiten. Die Schwingungsfrequenz des in IC902 eingebauten Oszillators wird während des Ladevorganges auf 4 Hz und unmittelbar nach Beendigung des Ladevorganges auf 20 – 60 kHz umgeschaltet, um die vom Ladezeit-Begrenzer-Timer (IC902) gemessene Zeit rasch ablaufen zu lassen.

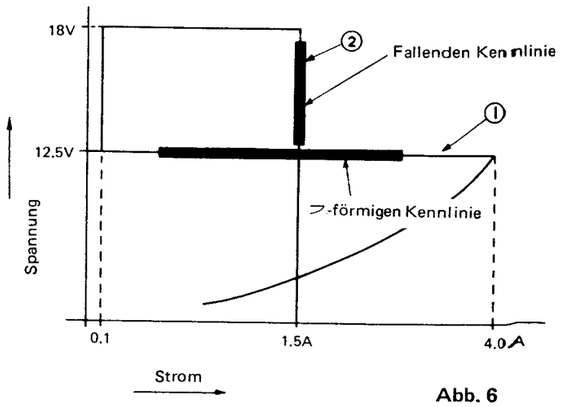


Abb. 6

2.4 Aufladevorgang

Zwei NiCd-Akkubatterien (siehe Abschnitt 1.4. NiCd-Akkubatterie) können gleichzeitig in Serie aufgeladen werden, indem der Videorecorder an das Tuner/Netzgerät angeschlossen wird.

Die NiCd-Akkubatterie für dieses Gerät kann bei Normaltemperatur schnell in etwa 1 Stunde aufgeladen werden. Die Beendigung des Aufladevorganges der Batterie wird durch die beiden folgenden Vorgänge festgestellt:

1. Ist die Batterie vollständig aufgeladen, dann erwärmt sich die Batterie anhand des weiterhin zugeführten Ladestroms; bei einer Temperatur von 45°C spricht der eingebaute Thermostat an und schaltet den Ladestrom ab. Dieser Punkt wird aufgespürt, worauf die Vorsorgungsspannung von 18V auf 12,5V umgeschaltet wird, so daß kein Ladestrom fließt, wenn der Thermostat wieder zurückgestellt wird.
2. Falls nach Beendigung des Aufladens der Batterie, die Batterie nicht die für ein Ansprechen des Thermostats erforderliche Temperatur von 45°C erreicht, dann wird die Ladedauer durch den 80-Minuten-Ladezeit-Timer begrenzt. Wird der Ladevorgang innerhalb der voreingestellten Ladezeit (80 Minuten) beendet, dann läuft die noch zur Verfügung stehende Restzeit rasch ab. Werden gleichzeitig zwei Batterie aufgeladen, dann wird zuerst die an die Ladebuchse des Modells VT-TU65E angeschlossene Batterie aufgeladen; nach Beendigung des Aufladevorganges wird automatisch die in den Videorecorder eingesetzte Batterie aufgeladen, der an den 14-Pol Stecker angeschlossen ist.

Den Strom/Timer-Schalter des VT-TU65E auf Position POWER ON stellen den Stromschalter des Videorecorders abschalten (OFF) und die Ladestarttaste des VT-TU65E drücken, um das Gerät auf die Ladefunktion zu schalten. Der Ladestartschalter rastet nicht ein; der Ladebefehl wird jedoch gespeichert, bis die Batterie aufgeladen bzw. die voreingestellte Ladezeit abgelaufen ist.

In Abb. 7 ist der Serien-Ladeschaltkreis dargestellt. Das Umschalten des Ladeschaltkreises auf die Zusatzbatterie-Ladebuchse bzw. den 14-Pol Stecker des Videorecorders erfolgt mit Hilfe des RL901; zuerst wird die an die Zusatzbatterie-Ladebuchse angeschlossene Batterie aufgeladen, worauf automatisch die in den Videorecorder eingesetzte Batterie aufgeladen wird.

Ist jedoch keine Batterie an die Zusatzbatterie-Ladebuchse angeschlossen, dann wird der Ladeschaltkreis automatisch auf den Videorecorder umgeschaltet. Dieses Umschalten erfolgt mit Hilfe der Relais-Steuerung Q914 und Q915, Q914 und Q915 bilden ein Flip-Flop, wobei die Basis des Q914 die Einstellklemme darstellt. Diese Klemme wird aktiviert, wenn der nicht einrastende Ladestartschalter eingeschaltet wird (d.h. auf das Aufladen der Zusatzbatterie umgeschaltet wird). Ist jedoch keine Batterie an die Zusatzbatterie-Ladebuchse angeschlossen, dann wird das Relais einmal kurz auf die Zusatzbatterie-Ladebuchse geschaltet, worauf es sofort auf den Videorecorder umgeschaltet wird, so daß mit dem Aufladen der in den Videorecorder eingesetzten Batterie begonnen wird. Dabei wird Q915 einmal eingeschaltet und RL901 auf die Batterieseite umgeschaltet; dieser Zustand wird jedoch nicht aufrechterhalten, da sofort auf den Videorecorder umgeschaltet wird.

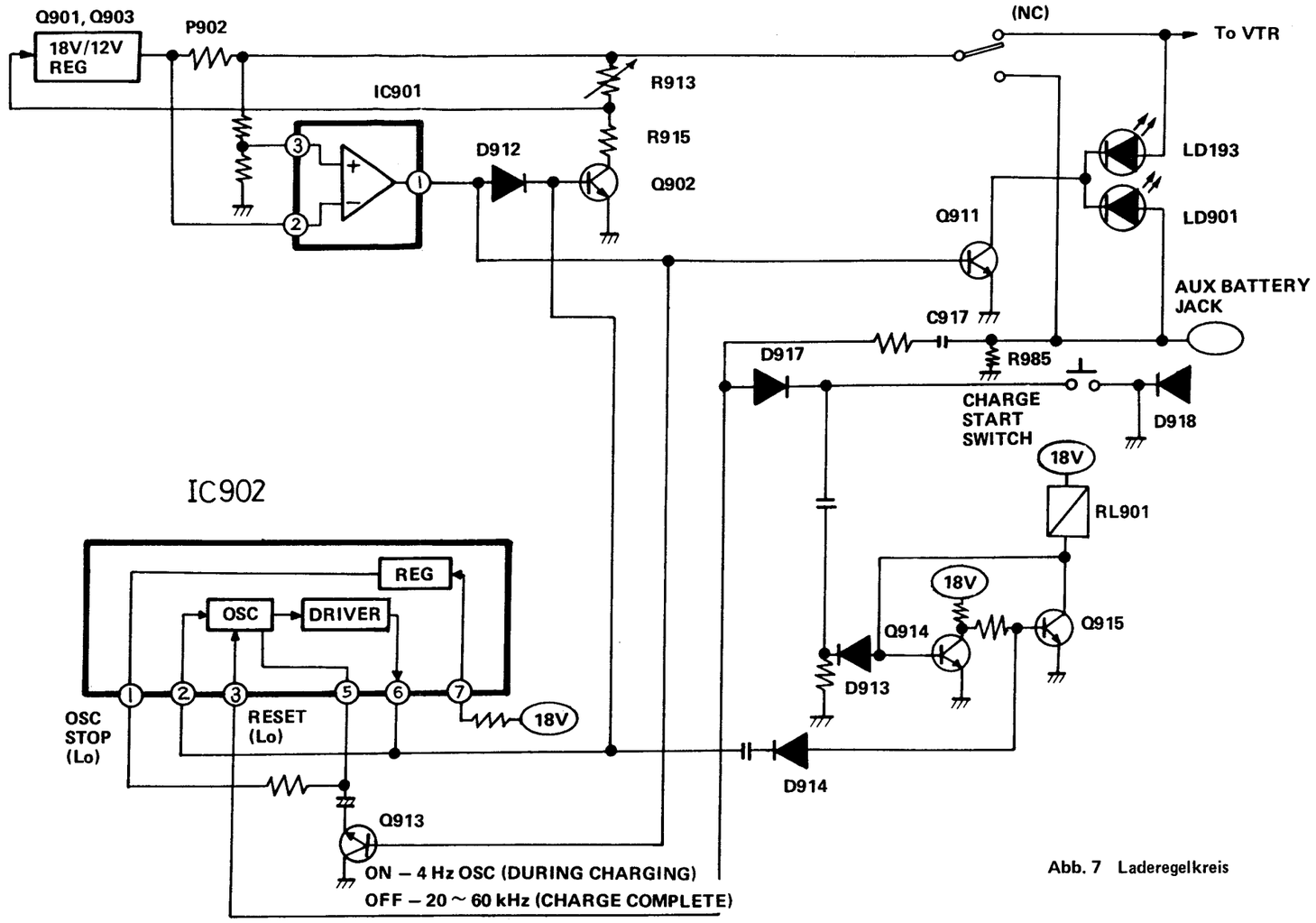


Abb. 7 Laderegelkreis

Die Basis des Q915 ist der Rückstelleingang des Flip-Flops; Q915 sperrt während des Rückstellungsvorganges, so daß das Relais RL901 die Stromversorgung unterbricht und den Videorecorder als Ladeschaltkreis auswählt. Diese Rückstellkontrolle erfolgt, wenn der Ausgangsstift 6 des Ladezeit-Begrenzer-Timers (IC902) von einem Nullpegel (Lo) auf einen hohen Pegel (Hi) wechselt. Der Ladezeit-Begrenzer-Timer (IC902) enthält einen Oszillator und ein 15-Bit Binär-Zählwerk. Der IC902 hat die Aufgabe, die Ladezeit bei niedriger Temperatur zu begrenzen. Der IC902 Stift 2 ist der Oszillator-Steuereingang des Zeitimpulsgenerators; bei anliegendem hohen Pegel (Hi) ist der Oszillator eingeschaltet, bei Nullpegel (Lo) dagegen abgeschaltet. Dieser Stift 2 ist mit dem IC902 Ausgangsstift 6 verbunden und bildet einen monostabilen Multivibrator, der mittels später beschriebenem Rückstellimpuls getriggert wird. Die gemessene Zeitspanne entspricht der Schwingungsfrequenz des eingebauten Oszillators, die durch R973 und C914 (angeschlossen an die Stifte 1 und 5) bestimmt wird; die Messung erfolgt mit Hilfe des Binär-Zählwerkes (2^{14} = 16384).

Die Schwingungsfrequenz beträgt 4 Hz während des Ladevorganges und 20 – 60 kHz bei anderen Betriebsarten. Anhand dieser Zeitimpulse arbeitet der Ladezeit-Begrenzer-Timer, um die Ladezeit auf 80 Minuten zu begrenzen; in allen anderen Betriebsarten (auch nach Beendigung des Ladevorganges) läuft dieser Timer anhand der höheren Schwingungsfrequenz innerhalb von 0,5 s ab. Die Schwingungsfrequenz wird dadurch ausgewählt, daß C914 über Q913 geerdet wird oder nicht, wenn Q913 bei an Stift 1 des Komparator/Verstärker-Schaltkreises (IC901-A1) anliegendem hohen Pegel (Hi) eingeschaltet wird, d.h. wenn die Ausgangsspannung (Vo) während des Ladevorganges auf 18V eingestellt ist. Q913 sperrt während den anderen Betriebsarten, so daß C914 nicht geerdet wird; dabei wird die Schwingungsfrequenz des Oszillators (Timer) durch die Streukapazität bestimmt. Der Stift 6 ist der Zählwerksausgang; während der Rückstellung liegt hier ein hoher Pegel an. Ändert der Zählwerkausgang von einem hohen (Hi) auf einen Nullpegel (Lo), dann werden die folgenden Steuervorgänge durchgeführt.

Der Ladeschaltkreis wird von der Zusatzbatterie auf die Batterie des Videorecorders umgeschaltet, d.h. das Flip-Flop (Q914, Q915), das ja das Ladeschaltkreis-Umschaltrelais (RL901) steuert, wird zurückgestellt. Q915 sperrt unmittelbar nach der Rückstellung des Flip-Flops, so daß RL901 auf die Videorecorder-Seite umgeschaltet wird. Wenn RL901 umgeschaltet wird, wird C917 über R985 entladen, um an den IC902 Zählwerk-Rückstellstift einen Nullpegel (Lo) anzulegen.

Wenn RL901 umgeschaltet und IC902 zurückgestellt werden, liegt an Stift 6 ein hoher Pegel an; dadurch wird Q902 wiederum aktiviert, um die Ausgangsspannung auf 18V einzustellen. Dadurch wird mit dem Aufladen der in den Videorecorder eingesetzten Batterie begonnen.

3. Timer

3.1 Komposition

Der den Timer steuernde Mikroprozessor (μP) ermöglicht Timer-Aufnahmen von 8 Programmen über einen Zeitraum von 3 Wochen; weiters steuert dieser Mikroprozessor die Sichtanzeige, in der entweder die Uhrzeit oder die voreingestellten Aufnahmezeiten angezeigt werden können. In Abb. 8 ist das Blockdiagramm dargestellt.
Die Ein-/Ausgänge dieses μP sind in der Tabelle auf Seite 124 beschrieben. Der 3-Wochen/8-Programm-Timer dieses Gerätes besteht aus den folgenden Baugruppen.

3.2 Stromversorgung

10V Spannungsregler
Für diese Einheit wird die von der Gleichrichter-Leiterplatte kommende 18V Spannung verwendet, die mittles Q101 auf 10V umgeformt wurde.

Speicher-Schutzschaltung
Der Timer-μP ist mit einer Speicher-Schutzschaltung versehen, die die gespeicherten Daten für etwa 1 Stunde erhält. Diese Schutzschaltung spürt die Änderung des 18V Ausganges der Gleichrichter-Leiterplatte mit Hilfe der Zener-Diode ZD103 auf und aktiviert bei Stromausfall mit Hilfe des Q103 den in IC102 eingebauten Schutzschaltungs-Oszillator (OSC). Als Stromversorgung für diesen OSC dient eine NiCd-Minibatterie, die bei abgeschaltetem Oszillator (d.h. bei normaler Stromversorgung) mit 18V aufgeladen wird.

Stromausfalldetektor
Dieser Schaltkreis unterbricht den Segment-Treiberausgang des Timer-μP und verriegelt die Anzeige der Matrix-Impulse usw. Dieser Schaltkreis erhält mit Hilfe der gleichgerichteten AC 16,5V Spannung Q952 immer eingeschaltet und bringt Stift 10 des μP mit Hilfe von Q953 auf einen hohen Pegel (Hi). Bei Stromausfall fällt die Netzspannung rascher ab als die 18V Spannung, so daß Q952 sofort sperrt und an Q953 ein Nullpegel (Lo) ausgegeben wird. Der μP stellt diesen Abfall fest und verhindert den Empfang und das Auslesen der Programmdaten.

Rückstellkreis
Der μP-Speicher wird durch das Einschalten der Stromversorgung des μP initialisiert. Der Rückstellkreis stellt den μP auf Null zurück, wenn die vom 10V Spannungsregler kommende Stromstärke ansteigt.

3.3 Mikroprozessor-Treiberkreis

Zeitimpulsgenerator
Der 8-Phasen-Impuls für den dynamischen Antrieb der Peripherieschaltkreise wird vom Zeitimpuls abgeleitet, der als Bezugssignal für den μP dient.

3.4 Timer-Aufnahmekreis

Timer-Aufnahme
Der Eingangsstift für Timer-Aufnahme des μP ist Stift 26 (TIME SET), wogegen als Ausgangsstift der Stift 8 (TIME ON) verwendet wird. Wird der Timer-Schalter eingeschaltet (ON), dann wird der Stift 26 über Q102 auf einen hohen Pegel gebracht (Hi), um das Gerät auf die Bereitschaftsfunktion zu schalten.
Zum voreingestellten Zeitpunkt wird Stift 8 auf einen hohen Pegel (Hi) gebracht; dies wird über Q916 und Q917 auf den Videorecorder und den Timer-Schalter übertragen, um mit der Timer-Aufnahme zu beginnen. Gleichzeitig wird der voreingestellte Kanal (Fernsehprogramm) empfangen.

Kanalwahl
Ein Impuls mit einer Breite von 100 ms, der der angewählten Kanalnummer entspricht, wird zum vorprogrammierten Zeitpunkt an Stift 7 ausgegeben, so daß das gewünschte Programm mittels Timer-Aufnahmefunktion aufgenommen werden kann. Der Stift 30 empfängt ein dem letzten Kanal (CH16) entsprechendes Signal, um diesen Vorgang auszuführen.

3.5 Referenzausgang

8-Phasen-Impulse
Die 8-Phasen-Impulse werden erhalten, indem die Zeitimpulse geteilt werden; sie bestehen aus den dynamischen Antriebsimpulsen für das Anzeigegitter und den für das Codieren des Programminhalts auf der Tasten-Leiterplatte verwendeten Impulsen, die in den μP eingegeben werden.

3.6 Programmeingang

Matrix-Impuls
Dies ist ein 4-Phasen-Impuls, der erhalten wird, indem die 8-Phasen-Impulse (G1-G8) mittels Tasten-Leiterplatte aufgetastet werden. Anhand dieser Impulse speichert der μP den Programminhalt.

3.7 Segment-Treiberausgang

Dieser Ausgang wird für die Sichtanzeige verwendet, um durch Synchronisierung mit den 8-Phasen-Impulsen die Segmente der Sichtanzeige anzutreiben.

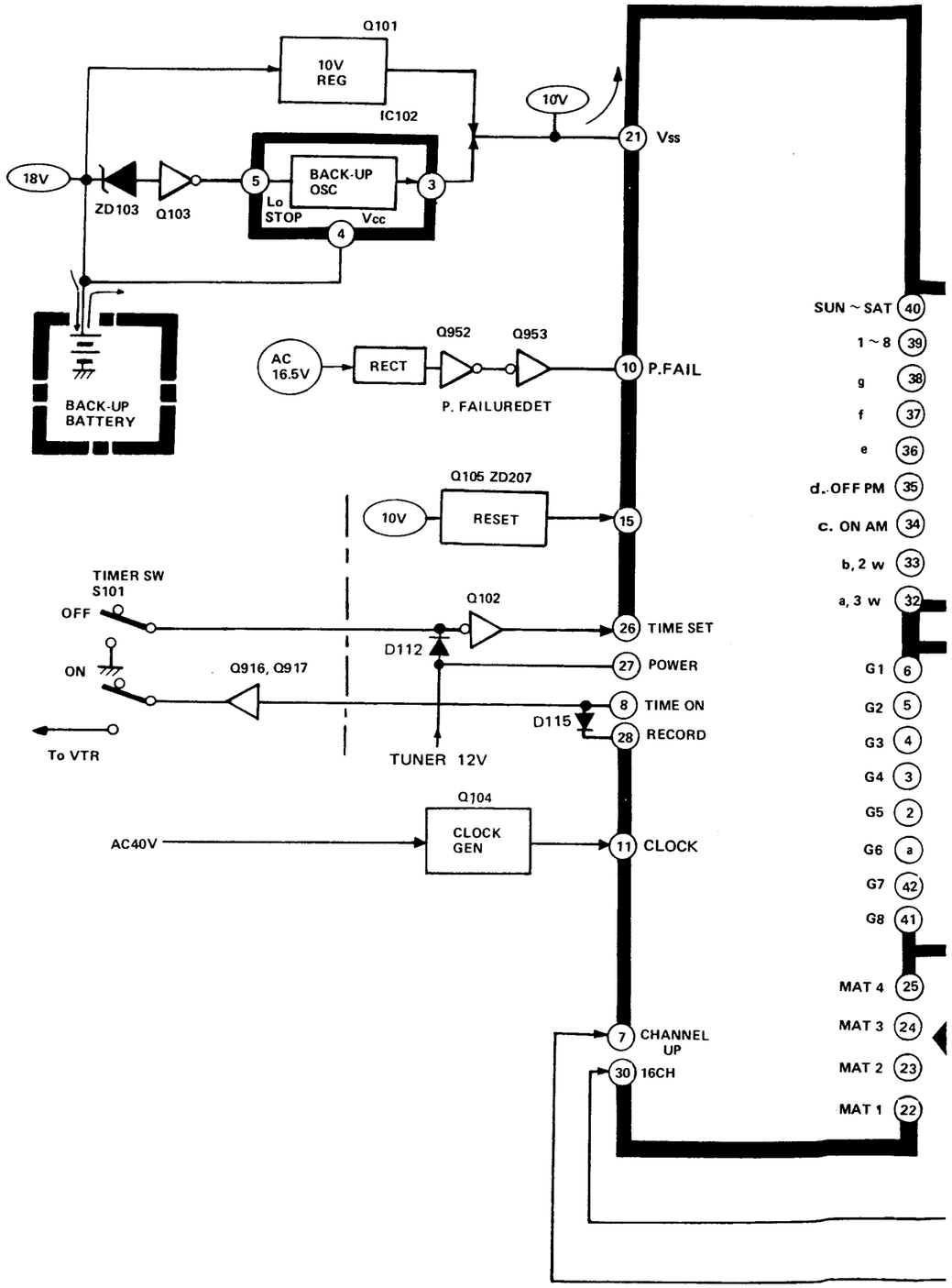


Abb. 8

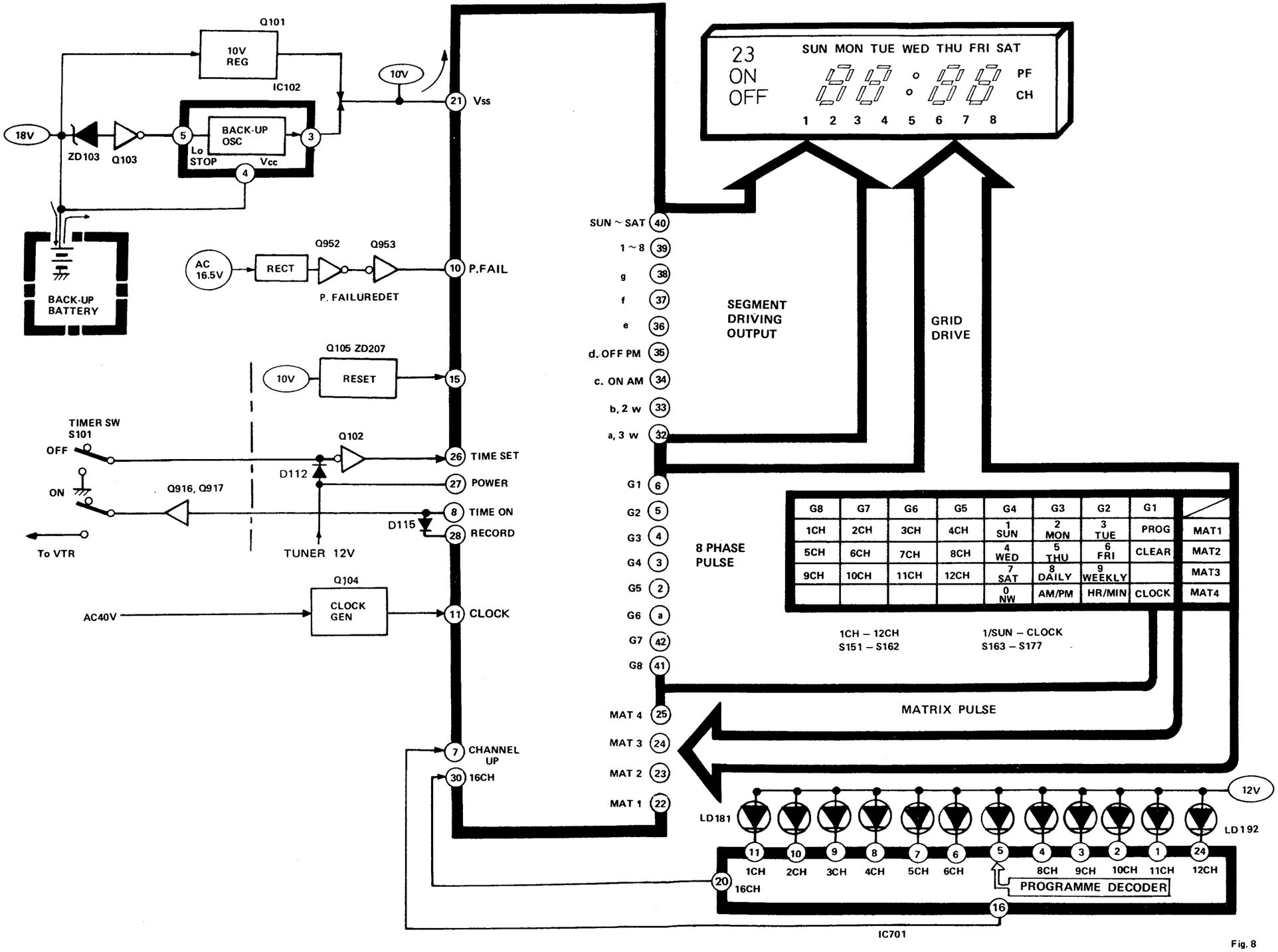

Q101
10V REG
IC102
18V
ZD103
Q103
BACK-UP OSC
Lo STOP
Vcc
10V
21 Vss
BACK-UP BATTERY
AC 16.5V
RECT
Q952
Q953
10 P.FAIL
P. FAILUREDET
Q105 ZD207
10V
RESET
15
TIMER SW S101
OFF
ON
Q102
D112
26 TIME SET
27 POWER
Q916, Q917
8 TIME ON
D115
28 RECORD
To VTR
TUNER 12V
Q104
CLOCK GEN
AC40V
11 CLOCK
7 CHANNEL UP
30 16CH
SUN ~ SAT 40
1 ~ 8 39
g 38
f 37
e 36
d. OFF PM 35
c. ON AM 34
b, 2 w 33
a, 3 w 32
SEGMENT DRIVING OUTPUT
G1 6
G2 5
G3 4
G4 3
G5 2
G6 a
G7 42
G8 41
8 PHASE PULSE
MAT 4 25
MAT 3 24
MAT 2 23
MAT 1 22
23
ON
OFF
SUN MON TUE WED THU FRI SAT
PF
CH
1 2 3 4 5 6 7 8
GRID DRIVE
G8 G7 G6 G5 G4 G3 G2 G1
1CH 2CH 3CH 4CH 1 SUN 2 MON 3 TUE PROG MAT1
5CH 6CH 7CH 8CH 4 WED 5 THU 6 FRI CLEAR MAT2
9CH 10CH 11CH 12CH 7 SAT 8 DAILY 9 WEEKLY MAT3
0 NW AM/PM HR/MIN CLOCK MAT4
1CH – 12CH S151 – S162
1/SUN – CLOCK S163 – S177
MATRIX PULSE
12V
LD181
LD192
11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 24
1CH 2CH 3CH 4CH 5CH 6CH 8CH 9CH 10CH 11CH 12CH
20 16CH
PROGRAMME DECODER
16
IC701

Fig. 8

Abb. 8

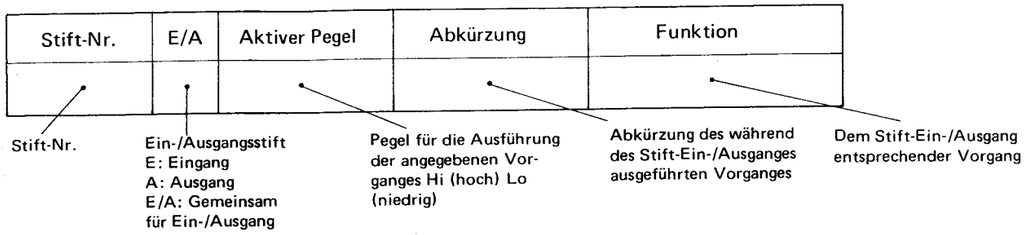
ERGÄNZUNG

1. Stiftbelegung des μP und LSI
2. Spurlage und Hüllkurve der einzelnen Betriebsarten

STIFTBELEGUNG

Diese Tabelle zeigt die Pegel und die Funktionen der Ein- und Ausgänge des Mikroprozessors, der in der System-Regelung verwendet wird.

Erklärung der Tabelle



Mikroprozessor
μP: HD44820A17

Stift-Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Abkürzung	Funktion	
1	A	Lo	LOAD (Einfädeln)	Steuerung des Einfädelmotors *–1	Normaler Drehsinn während des Einfädelns
2			UNL (Ausfädeln)		Entgegengesetzter Drehsinn während des Ausfädelns
3			S. REW (langsames Rückspulen)	Steuerung des Wickeltellermotors *–2	Bandspannung während des Ausfädelns
4			REW (Rücklauf)		Aufspulen des Bandes während der Bildsuchlauffunktion
5			FF (Schnellvorauf)		Schnellvorlauf des Bandes
6		Hi	OSC STOP	Der Vormagnetisierungs-Oszillators des Audio-Schaltkreises wird bei anderen als den Betriebsarten Aufnahme und Nachvertonung abgeschaltet.	
7		Lo	NSPB (Nicht-Standard-Wiedergabe)	Wiedergabe mit anderer als der Normalgeschwindigkeit	
8			MUTE (Muting)	Muting der Signale bis das Gerät eine bestimmte Betriebsart erreicht hat (z.B. während des Ein-/Ausfädelns, Wiedergabe mit veränderlicher Geschwindigkeit usw.)	
9			CYL ON (Kopftrommel eingeschaltet)	Die Kopftrommel wird für die entsprechende Funktion eingeschaltet (z.B. Wiedergabe, Aufnahme)	
10			REV (Rücklauf) *–3	Umgekehrter Drehsinn des Antriebswellenmotors	
11			LOAD (Einfädeln)	Monitor wird während des Einfädelvorganges abgeschaltet.	
12			PAUSE (Pause)	Betriebsarten-Ausgang *–4	Pause
13			MODE 1		Wiedergabe/Nachvertonung
14			MODE 2		Aufnahme/Nachvertonung
15			MODE 3		Einzelbildfunktion/Bildsuchlauffunktion
16			MODE 4		Zeitlupe/Bildsuchlauffunktion
17		Lo	EP (6 h)	Programmieren der 6-Stunden-Daten im μP	
18		Hi	CAMERA (Kamera)	Übertragung der Kamera-Anschlußdaten an den μP	
19		Lo	C. PAUSE (Kamera-Pause)	Übertragung der Kamera-Pausendaten in den μP	
20		Lo	MEMORY (Speicher)	Übertragung der Daten in den Speicher des μP	
21		Lo	RESET (Rückstellung)	Rückstellung während des Einschaltes der Stromversorgung des μP	
28		Lo	TIME ON (Einschaltzeit)	Eingabe der Timer-Einschaltzeit in den μP	

Stift-Nr.	E
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	E
43	
44	
45	
46	
47	
48	
50	
51	
52	
53	

STIFTBELEGUNG

Diese Tabelle zeigt die Pegel und die Funktionen der Ein- und Ausgänge des Mikroprozessors, der in der System-Regelung verwendet wird.

Erklärung der Tabelle

Stift-Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Abkürzung	Funktion

Stift-Nr.

Ein-/Ausgangsstift
E: Eingang
A: Ausgang
E/A: Gemeinsam für Ein-/Ausgang

Pegel für die Ausführung der angegebenen Vorganges Hi (hoch) Lo (niedrig)

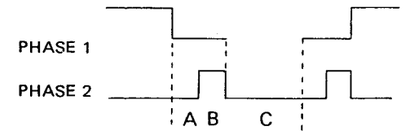
Abkürzung des während des Stift-Ein-/Ausganges ausgeführten Vorganges

Dem Stift-Ein-/Ausgang entsprechender Vorgang

Mikroprozessor
μP: HD44820A17

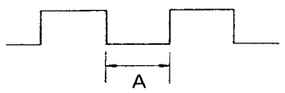
Stift-Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Abkürzung	Funktion	
1	A	Lo	LOAD (Einfädeln)	Steuerung des Einfädelmotors *–1	Normaler Drehsinn während des Einfädelns
2			UNL (Ausfädeln)		Entgegengesetzter Drehsinn während des Ausfädelns
3			S. REW (langsames Rückspulen)	Steuerung des Wickeltellermotors *–2	Bandspannung während des Ausfädelns
4			REW (Rücklauf)		Aufspulen des Bandes während der Bildsuchlauffunktion
5			FF (Schnellvorauf)		Schnellvorlauf des Bandes
6		Hi	OSC STOP	Der Vormagnetisierungs-Oszillators des Audio-Schaltkreises wird bei anderen als den Betriebsarten Aufnahme und Nachvertonung abgeschaltet.	
7		Lo	NSPB (Nicht-Standard-Wiedergabe)	Wiedergabe mit anderer als der Normalgeschwindigkeit	
8			MUTE (Muting)	Muting der Signale bis das Gerät eine bestimmte Betriebsart erreicht hat (z.B. während des Ein-/Ausfädelns, Wiedergabe mit veränderlicher Geschwindigkeit usw.)	
9			CYL ON (Kopftrommel eingeschaltet)	Die Kopftrommel wird für die entsprechende Funktion eingeschaltet (z.B. Wiedergabe, Aufnahme)	
10			REV (Rücklauf) *–3	Umgekehrter Drehsinn des Antriebswellenmotors	
11			LOAD (Einfädeln)	Monitor wird während des Einfädelvorganges abgeschaltet.	
12			PAUSE (Pause)	Betriebsarten-Ausgang *–4	Pause
13			MODE 1		Wiedergabe/Nachvertonung
14			MODE 2		Aufnahme/Nachvertonung
15			MODE 3		Einzelbildfunktion/Bildsuchlauffunktion
16			MODE 4		Zeitlupe/Bildsuchlauffunktion
17		Lo	EP (6 h)	Programmieren der 6-Stunden-Daten im μP	
18		Hi	CAMERA (Kamera)	Übertragung der Kamera-Anschlußdaten an den μP	
19		Lo	C. PAUSE (Kamera-Pause)	Übertragung der Kamera-Pausendaten in den μP	
20		Lo	MEMORY (Speicher)	Übertragung der Daten in den Speicher des μP	
21		Lo	RESET (Rückstellung)	Rückstellung während des Einschaltes der Stromversorgung des μP	
28		Lo	TIME ON (Einschaltzeit)	Eingabe der Timer-Einschaltzeit in den μP	

Stift-Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Abkürzung	Funktion	
29	E	Hi	C. STANDBY (Kamera-Bereitschaft)	Eingabe der Kamera-Bereitschaftsfunktion in den μP	
30		Lo	BATTERY (Batterie)	Eingabe der Art der Stromversorgung (Lo: GS)	
31		Lo	POWER ON (Stromversorgung eingeschaltet)	Eingabe des Zustandes des Stromschalters	
32		Lo	STATE 1	Eingabe der Position der *–5	STOP/FF/REW
33		Lo	STATE 2		FF/REW/PAUSE/PB
34		Lo	STATE 3		PB/SLOW
35		Lo	DEW	Eingabe bei Kondensation	
36		Hi	REW END (Rücklaufende)	Eingabe der Rücklaufende-Anweisung	
37		Hi	FWD END (Vorlaufende)	Eingabe der Vorlaufende-Anweisung	
38		Hi	REMOTE (Fernbedienung)	Eingabe der Daten der Funktionstasten der Fernbedienung	
39	E/A	Lo (DYNAMIC)	PAUSE (Pause)	Eingabe der Daten der Funktionstasten, Aufrechterhaltung des Ausgangs	Pausenfunktion
40			A. DUB (Nachvertonung		Nachvertonungsfunktion
41			REC (Aufnahme)	Eingabe der Daten der Funktionstasten, Aufrechterhaltung des Ausgangs und Ausgabe des D/A-Codes	Aufnahmefunktion
42			PB (Wiedergabe)		Wiedergabefunktion
43			F. FWD (Schnellvorlauf)		Schnellvorlauffunktion
44			STOP (Stopp)		Stoppfunktion
45			REW (Rücklauf)		Rücklauffunktion
46	A	Hi	PHASE 1 (Phase 1)	Eingabe der Daten der Funktionstasten	
47	A	Hi	PHASE 2 (Phase 2)	Einschalten der Funktionsanzeigen und Erhaltung der Stromversorgung	



Abschnitt A: Eingang der Tasten der Fernbedienung
Abschnitt B: Eingang der Funktionstasten
Abschnitt C: Antrieb der Funktionsanzeigen

48	A	Lo	SAVE (Sparschaltung)	Aktivierung der Sparschaltung
50	E	Lo	CASSETTE (Cassette)	Eingabe der Anweisung, daß Cassettenschacht geschlossen ist.
51	E	Hi	SAFETY TAB (Löschschutzlamelle)	Eingabe der Anweisung, daß Löschschutzlamelle vorhanden ist.
52	E	Hi	CYL LOCK (Kopftrommel verriegelt)	Eingabe bei gestörter Kopftrommel
53	E	–	REEL (Wickelspule)	Eingabe bei anormalem Zustand der Wickelspule



Anormaler Zustand, wenn A bei normaler Wiedergabe mehr als 3 s bzw. bei Schnellvor-/Rücklauf und Bandsuchlauf mehr als 1,5 s beträgt.

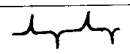
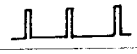
Diese Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen den Ein- und Ausgängen der Funktionstasten bei µP-Betrieb. Die in der vorhergehenden Tabelle mit *–1 bis –5 bezeichneten Punkte sind in dieser Tabelle aufgelistet.

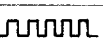
Betriebsart \ IC901			LOAD	UNL	SREW	REW	FF	REV	PAUSE	Betriebsart				Zustand		
										1	2	3	4	1	2	3
			1	2	3	4	5	10	12	13	14	15	16	32	33	34
Kontinuierlicher Betrieb	STOP	Stop												Lo		
		Pause							Lo					Lo		
	FF						Lo							Lo	Lo	
	REW				Lo	Lo								Lo	Lo	
	PLAY	Play								Lo					Lo	Lo
		Still							Lo	Lo						Lo
		Frame advance								Lo		Lo				
		Slow								Lo			Lo			Lo
		Forward-search								Lo		Lo	Lo		Lo	Lo
		Reverse search				Lo		Lo		Lo		Lo	Lo		Lo	Lo
	RECORD	Record									Lo				Lo	Lo
		Pause							Lo		Lo				Lo	
	AUDIO DUBBING	Audio dubbing								Lo	Lo				Lo	Lo
		Pause							Lo	Lo	Lo				Lo	
	Video dubbing										Lo				Lo	Lo
Übergangsbetrieb	Loading		Lo											Lo	→	Lo
	Unloading			Lo	Lo									Lo	←	Lo
	Record Pause			Lo	Lo			Lo	Lo						Lo ←	Lo

Stiftbelegung
IC: HA11727, BA847

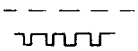
Diese Tabelle zeigt die Funktionen der IC-Ein- und Ausgänge (E/A), die im Servo-Schaltkreis verwendet werden.

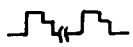
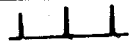
IC: HA11727

Stift-Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Funktion
1	E	–	Eingangsstift für Zeitkonstante des monostabilen Verzögerungs-Multivibrators des Kopftrommel-Tachogenerator-Impulseinganges von Stift 2, um den Kopftwechselpunkt des CH-1 Video-Kopfes auf 6,5H vor der vorderen Schwarzschulter des Bildaustastsignals einzustellen.
2	E		Eingabestift für Kopftrommel-Tachogeneratorimpuls (25 Hz)
3	E	Hi	Eingangsstift, um bei anliegendem hohen Pegel (Hi) den PWM-Ausgang der Kopftrommel- und Antriebswellen-Phasenregelung auf 50% Impulsbreite einzustellen. Während dieser Einstellung wird VCC (9V) angelegt. Der Kopftrommelmotor startet in der Mitte des Einfädelvorganges mit der Stopp – Wiedergabefunktion; vorher wird der Ausgang der Stifte 4 und 23 auf 50% Impulsbreite eingestellt.
	A		Ausgangsstift für das SW 25 Hz Signal (Impulsbreite 50% bei eingestelltem CH-1 Kopfwechselpunkt).
4	A		Ausgangsstift für Kopftrommel-Phasenregelung. Der Ausgang ist auf 874 Hz, 50% Impulsbreite, eingestellt, wenn die Phase mit der Nenndrehzahl verriegelt ist.
5	E	Hi	Die Aufnahme des Steuerspurimpulses wird unterbrochen, wenn die Pausen-, Einfädel- oder Kopftrommel-Stoppanweisung vom Mikroprozessor der System-Regelung ausgegeben wird.
	A	Lo	Kopftrommel-Verriegelungsausgang. Nullpegel (Lo) bei langsamer Kopftrommel-Drehzahl.
6	A		Ausgangsstift der Kopftrommel-Drehzahlregelung.
7	E		Eingangsstift für den Abtast- und Halteausgang der Kopftrommel-Drehzahlregelung. Wenn der Mikroprozessor der System-Regelung die Stoppanweisung für den Kopftrommelmotor ausgibt, dann wird die Ladung des im Abtast- und Haltekreis der Kopftrommel-Drehzahlregelung befindlichen Kondensators über diesen Stift entladen.
8	E		Eingangsstift für den Ausgang des Sägezahnwellengenerators der Kopftrommel-Drehzahlregelung. Wenn der Mikroprozessor die Stoppanweisung für den Kopftrommelmotor ausgibt, dann wird die Ladung des im Schaltkreis des Sägezahnwellengenerators der Kopftrommel-Drehzahlregelung befindlichen Kondensators über diesen Stift entladen.
9	E	Lo	Eingangsstift für Kopftrommelmotor (Kopftrommelmotor eingeschaltet). Während der Aufnahme oder Wiedergabe liegt an diesem Stift ein Nullpegel (Lo) an, um den Kopftrommelmotor einzuschalten. Die Antriebswellenmotor-START-Anweisung wird in IC501 etwa 3,5 s nach dem Start des Kopftrommelmotors ausgegeben.
10	E		Eingabestift für 4,43 MHz Zeitsignal, das als Bezugssignal im IC verwendet wird. Das 4,43 MHz Hilfsträgersignal des Kristalloszillator-Ausganges wird vom Luminanz/Chroma-Abschnitt geliefert.
11	E		Eingangsstift für Bildaustastsignal (50 Hz)
12	E	Lo	GND (0V) Erdung
13	E		Wiedergabe des Steuerspurimpulses während der Wiedergabefunktion.
	A		Aufzeichnung des Steuerspurimpulses während der Aufnahmefunktion.

Stift-Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Funktion
14 15	E	–	Eingabestifte für Rückkopplung mit dem Wiedergabe-Steuerspurimpulsverstärker.
16	E	Hi	Vs-s (9V ±0,5V)
17	E		Eingangsstift für Antriebswellen-Frequenzgenerator.
18 19	E	–	Eingangsstifte für Rückkopplung mit dem Antriebswellen-Frequenzgenerator-Signalverstärker.
20	E	Hi	Eingangsstift für Bildsuchlauffunktion. Liegt an Stift 21 ein Nullpegel (Lo) an, dann ist das Gerät auf die Bildsuchlauffunktion in Vorlaufrichtung geschaltet, d.h. es liegt ein hochpegeliges Kopftrommel-Bezugssignal an.
	A		Ausgangsstift für Antriebswellenmotor-Bremsimpuls für die Phasenanpassung nach Freigabe der Pausenfunktion während der REC Funktion. Die Bremse (Lo) greift an den Antriebswellenmotor an, bis die Phasen des wiedergegebenen Steuerspurimpulses und des aufzunehmenden Bildaustastsignals übereinstimmen, nachdem die Pausentaste in der Betriebsart Aufnahme-Pause freigegeben wurde.
21	E	–	Eingangsstift für die Einstellung der Zeitkonstanten des im IC eingebauten monostabilen-Spurlagen-Multivibrators, und Eingangsstift für die Bildsuchlauffunktion in Rücklaufrichtung. Liefert den Steuerimpuls-Eingang von Stift 13 zum monostabilen Spurlagen-Multivibrator im IC und stellt diesen mittels Zeitkonstanter des Stiftes ein.
	E		READ Stift für Antriebswellenmotor-Drehsinnumkehr; liegt an diesem Stift und an Stift 20 ein hoher Pegel (Hi) an, dann ist das Gerät auf die Bildsuchlauffunktion in Rücklaufrichtung geschaltet, d.h. das Bezugssignal für den Kopftrommelantrieb nimmt einen niedrigen Pegel an.
22	A		PWM-Ausgangsstift für Antriebswellen-Drehzahlregelung (kHz).
23	A		PWM-Ausgangsstift für Antriebswellen-Phasenregelung.
24	E	–	Eingangsstift für 3 Betriebsarten (REC/PLAY/ASSEMBLE). (REC: –, PLAY: 9V, ASSEMBLE: 0V (GND)) ASSEMBLE ist die Funktion für die Phasenanpassung bei INSERT Schnitten usw. Dabei vergleicht das Servo-System die früher aufgezeichneten Steuerspurimpulse mit dem Bildaustastsignal (V. SYNC) des aufzuzeichnenden Signales. Der Steuerspurimpuls wird dabei nicht gelöscht.
25	E	1/2 Vs-s	Eingangsstift für 3 REC Betriebsarten. (Normale Wiedergabe: 1/2 Vs-s)
26	E	–	Eingangsstift für 2 Betriebsarten (FAST/SLOW) (FAST: Vs-s, SLOW: 1/2 Vs-s)
27	E	Hi	Vs-s für I^2 L (Vs-s für PWM GEN)
28	E	–	Eingangsstift für NTSC/PAL-Umschaltung (NTSC: 0V, PAL: Vs-s)

IC: BA847

Stift-Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Funktion
1	E	Hi	Eingangsstift für die Betriebsarten SLOW/FRAME ADVANCE
2	E	Vs-s/2	Eingangsstift für REC PAUSE
		Vs-s	Eingangsstift für STILL Funktion.
3	E	–	Stift für Einstellung der Zeitkonstanten des monostabilen Multivibrators 7. Der mono-PAUSE Taste während der Wiedergabe gedrückt, dann schaltet der monostabile Multivibrator das Gerät für die durch die Zeitkonstante an Stift 3 bestimmte Zeit auf die Zeitlupenfunktion und schaltet das Bandlaufwerk an der Stelle aus, an der die Stehbildfunktion möglich ist.
4	E	–	Stift für Einstellung der Zeitkonstanten des monostabilen Multivibrators 7. Der monostabile Multivibrator 7 wird für die Gatter-Steuerung des SW 25 Hz Signaleinganges von Stift 21 verwendet. Das SW 25 Hz Signal ist das Triggersignal des Einzelbildimpulses, um den Antriebswellenmotor während der Zeitlupenfunktion intermittierend zu betreiben, die Einzelbildzeit wird durch Regelung dieses Signals gesteuert.
5	E	–	Stift für die Einstellung der Zeitkonstanten des monostabilen Multivibrators 8; eliminiert die Rauschkomponente, die im Steuerimpulseingang von Stift 19 enthalten ist.
6	E	–	Stift für die Einstellung der Zeitkonstanten des monostabilen Multivibrators 9. Wird ein Band in den Videorecorder eingesetzt, auf dem kein Steuerspurimpuls aufgezeichnet ist, und die PAUSE Taste in der Betriebsart REC PAUSE freigegeben, dann unterdrückt der monostabile Multivibrator 9 das Video-Signal für eine Zeitspanne, die von der Zeitkonstanten dieses Stiftes bestimmt wird.
7	A	Hi	Ausgangsstift für Video-Signal-Aufnahmesteuerung. Die Aufnahmezeit des Video-Signals wird mit Hilfe des Ausgangs des Zählwerkes in dem IC und des monostabilen Multivibrators 9 geregelt.
8	E	Hi/Lo	Eingabestift für Zählwerks-Betriebssteuerung im IC. Das Zählwerk arbeitet als Aufwärtszählwerk (UP) bei hohem Pegel an diesem Stift bzw. als Abwärtszählwerk (DOWN) wenn ein niedriger Pegel anliegt.
9	A		Ausgangsstift des Steuerimpulssignals während der Aufnahmefunktion.
10	E	–	Eingangsstift für die Einstellung der Zeitkonstanten des monostabilen Multivibrators 5. Der monostabile Multivibrator 5 begrenzt die Breite des Einzelbildimpulses während der Zeitlupenfunktion. Wird der Steuerspurimpuls, der als Triggersignal für die Einzelbild-Stoppfunktion verwendet wird, nicht wiedergegeben, dann schaltet das Ausgangssignal des monostabilen Multivibrators 5 die Einzelbildschaltung ab.
11	E	Lo	GND (Erdung)
12	E	–	Eingangsstift für die Einstellung der Zeitkonstanten des monostabilen Multivibrators 4. Verzögert den Steuerspurimpuls während der Aufnahmefunktion.
13	A		Ausgangsstift für den verzögerten und verstärkten Steuerimpuls von Stift 19 im IC.
	E		Der Steuerspurimpuls während der Aufnahme, ausgegeben von Stift 9.

Stift-Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Funktion
14	A		Bremsimpuls-Ausgangsstift während der Zeitlupenfunktion.
15	E	–	Eingangsstift für die Einstellung der Zeitkonstanten des monostabilen Multivibrators 3. Der monostabile Multivibrator 3 wird mit Hilfe des Steuerimpulseinganges von Stift 19 getriggert und arbeitet als 15 ms Bremsimpulsgenerator während der Zeitlupenfunktion bzw. als 5 ms Verzögerungsschaltung bei anderen Betriebsarten.
16	E	–	Eingangsstift für die Einstellung der Zeitkonstanten des monostabilen Multivibrators 2. Der monostabile Multivibrator 2 steuert die Vorzögerung des Steuerimpulseinganges von Stift 19 (mittels Fernbedienung) und die Spurlagenregelung während der Zeitlupenfunktion.
17	A	Lo	Ausgangsstift für Zeitlupen- und Stehbildfunktion.
18	A		Ausgangsstift des Einzelbildimpulses (Pulsbreite 84 ms), um den Antriebswellenmotor während der Zeitlupenfunktion intermittierend anzutreiben.
19	E		Eingangsstift für Steuerimpuls.
20	E	–	Eingangsstift für die Einstellung der Zeitkonstanten des monostabilen Multivibrators 1. Der monostabile Multivibrator 1 verzögert den SW 25 Hz Impuls, der als Triggersignal verwendet wird, wobei die Verzögerungszeit durch die Zeitkonstante dieses Stiftes bestimmt wird, und schaltet den Antriebswellenmotor auf intermittierenden Betrieb, an Stellen, an welchen während der Zeitlupenfunktion kein Rauschen auftritt.
21	E		Eingangsstift für SW 25 Hz Signal.
22	E	Hi	Vs-s (9V)

µP: HD38800A29
8-Programme/3-Wochen-Timer

Stift-Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Abkürzung	Funktion
41 42 1 2 3 4 5 6	A	Hi	G_8 G_7 G_6 G_5 G_4 G_3 G_2 G_1	Kanalwahl-Matriximpuls für Formung und Anzeige des Anzeigegitter-Antriebsimpulses. Tastenwahl-Matriximpuls für Formung und Anzeige des Anzeigegitter-Antriebsimpulses (Abb. A).
7	A	Hi → Lo	CHANNEL UP	Rechteckwellenimpuls mit einer Impulsbreite von 100 ms. Wenn der 16CH Impuls (3) aufgespürt wird, erzeugt dieser Stift die dem abgestimmten Kanal entsprechende Anzahl von Impulsen, um die Kanalwahl vorzunehmen.
8	A	Hi	TIME ON	Hochpegeliges Signal während der Aufnahme. 1. Die Programme werden wie folgt durchgeführt: Programme mit früherer Startzeit > Programme mit niedrigerer Programm-Nr. 2. Nach Wiederherstellung der Stromversorgung durchgeführtes Programm: Programm, mit dem vor Stromausfall begonnen wurde.
9	–	–	REMOTE CH-UP	
10	E	Lo	P. FAIL	Stromausfall wird bei Nullpegel festgestellt; während der Speicherschutzperiode werden die Ein-/Ausgänge des Mikroprozessors gesperrt.
11	E	–	CLOCK	Keine Anzeige während der Speicherschutzperiode. Empfang des Zeitimpulses, der als Standardsignal für den µP dient.
12	–	–	–	
13	E	–	Hz/Hr	Wählt die µP-Frequenz und das Zeitanzeigesystem mittels Matriximpuls aus. Frequenzwahl: Verbunden mit Stift 23 → 60 Hz Nicht verbunden → 50 Hz Anzeigewahl: Verbunden mit Stift 24 → 12 Stunden-System Verbunden mit Stift 25 → 24 Stunden-System
14	E	–	Vdisp	Die – B Versorgungsspannung des G1 ~G8 Ausgangpuffers (im µP); durch Variieren dieses Potentials wird der Ausgang von G1 ~G8 begrenzt, um die Helligkeit der Anzeige zu ändern.
15	E	Lo	RESET	Rückstellung des µP, wenn die Stromversorgung eingeschaltet wird.
18 19	E	–	OSC 1 OSC 2	Anschlußstifte für externen Oszillator.
22 23 24 25	E	Hi	MAT 1 MAT 2 MAT 3 MAT 4	Erzeugt den Matriximpuls, indem mit Hilfe der Tasten G1 ~G8 kombiniert werden. Mit Hilfe dieses Impulses werden die Programme in die Speicher eingegeben (Tabelle A).

Stift-Nr.	E/A	Aktive Pegel	Abkürzung	Funktion	
26	E	Hi	TIMER	Empfängt das Signal, daß das Gerät auf die Timer-Funktion geschaltet ist.	
27			POWER	Empfängt das Signal, daß die Stromversorgung des Videotuners eingeschaltet ist.	
28			RECORD	Empfängt das Signal, daß das Gerät auf die Aufnahmefunktion geschaltet ist.	
29			—	*Die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Bedingungen werden erhalten, indem die obigen 3 Eingänge kombiniert werden (Tabelle B).	
30	E	Hi	16CH	Gibt die Anweisung für die Wahl des Kanals 16CH aus, wenn der Timer auf die Bereitschaftsfunktion und der Stromschalter abgeschaltet sind.	
32 33 34 35 36 37 39 40	A	Hi	a, 3 b, 2 c, ON, AM, PF d, OFF, PM, CH e f 1 ~8 SUN ~	3: Dritte Woche 2: Zweite Woche Programm-Nummer Wochentag	Anzeigesegment-Treiberausgang *Synchronisiert mit den Gitterantriebsimpulsen $G_1 \sim G_8$ und aufleuchten der Segmente.

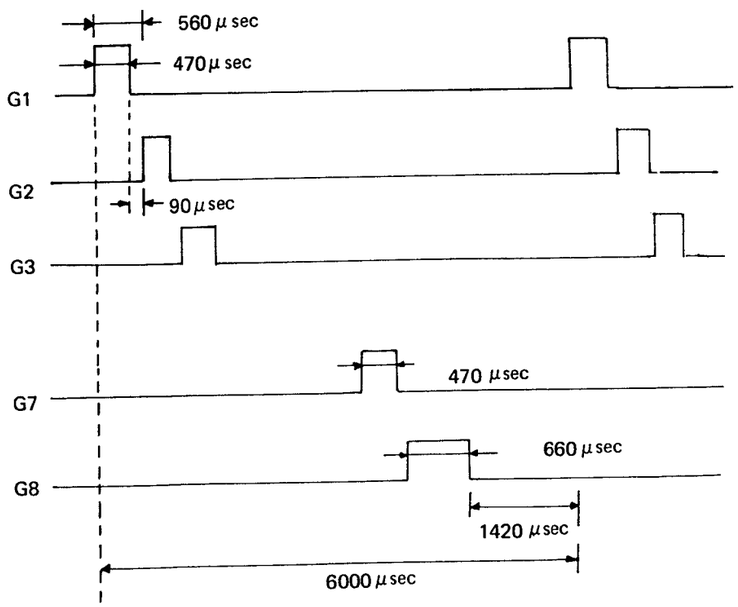


Abb. A 8-Phasen-Impuls

Tabelle A 8-Phasen-Impuls, Segment-Antriebsimpuls und Matriximpuls

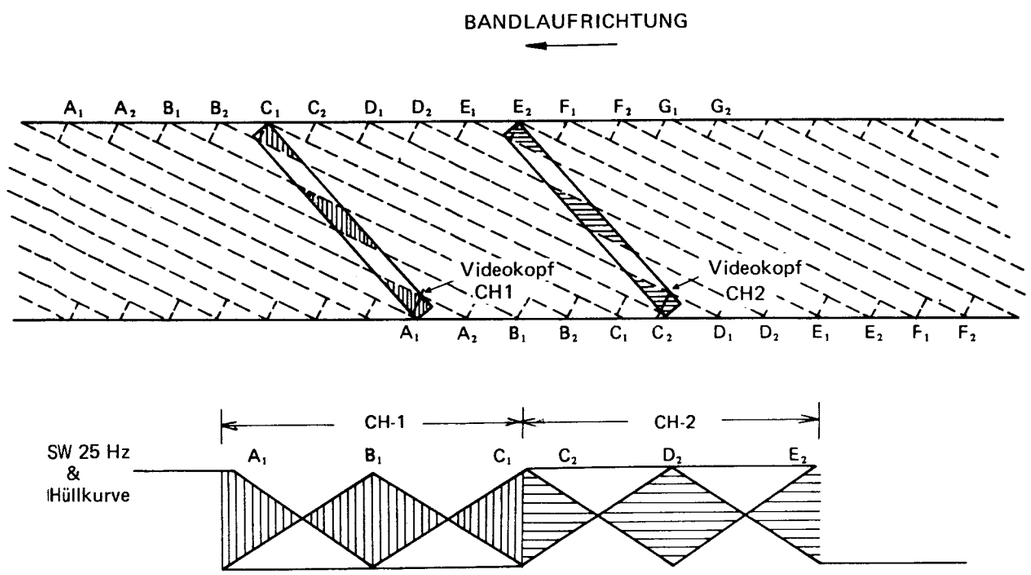
	8-Phasen-Impuls							
	G8	G7	G6	G5	G4	G3	G2	G1
22 MAT 1	1 CH	2 CH	3 CH	4 CH	1 SUN	2 MON	3 TUE	PROG
23 MAT 2	5 CH	6 CH	7 CH	8 CH	4 WED	5 THE	6 FRI	CLEAR
24 MAT 3	9 CH	10 CH	11 CH	12 CH	7 SAT	8 DAILY	9 WEEKLY	
25 MAT 4					O N.W.	AM/PM	HR/MIN	CLOCK
32 ~ 40 SEGMENT DRIVE PULSE	23 ON OFF 1	SUN AM PM 2	MON 3	TUE 4	WED 5	THU 6	FRI 7	SAT PF CH 8

Tabelle B Zustand und mögliche Funktionen des Videorecorders

Zustand des Videorecorders	Zustands-Eingang				Funktionstasten					Andere Ausgänge		
	TIMER 26	POWER 27	RECORD 28	PAUSE 29	PRG KEYS	CH KEYS	REMOTE CH	REC	PAUSE	TIME 8	16 CH ON 30	CH-UP 7
Zustand, wenn der μP zurückgestellt wird, wenn nur der Netzstecker an eine Wandsteckdose angeschlossen ist.	Lo	Lo	Lo	—	○	○	—	x	—	Lo	Hi	Lo
Andere als die Betriebsart REC, wenn nur der OPERATE Schalter eingeschaltet ist.	Lo	Hi	Lo	—	○	○	—	○	—	Lo	Lo	Lo
REC Funktion. REC/PAUSE Funktion.	Lo Lo	Hi Hi	Hi Hi	— —	x ○	x ○	— —	○ ○	— —	Lo Lo	Lo Lo	Lo Lo
Timer-REC-Bereitschaftsfunktion. Timer-Aufnahme-Start. Während der Timer-Aufnahme. Ende der Timer-Aufnahme (Programm-Bereitschaftsfunktion).	Hi Hi Hi Hi	Lo Lo Lo Lo	Lo Hi Hi Lo	— — — —	○ x x ○	○ x x ○	— — — —	x ○ x x	— — — —	Lo Hi Hi Lo	Hi Lo Lo Hi	Lo Lo Lo

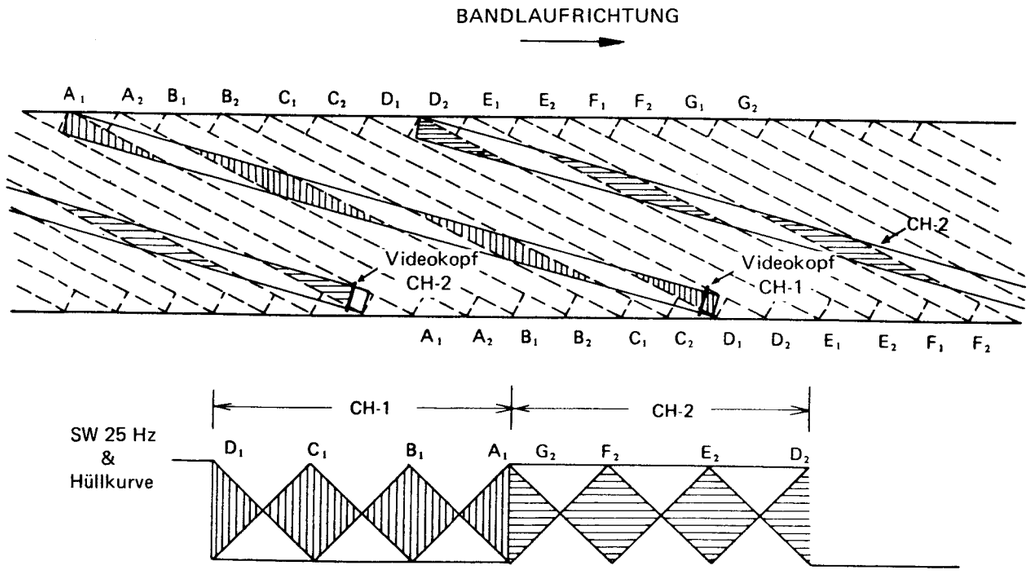
SPURLAGE UND HÜLLKURVE

1. Bildsuchlauf in Vorlaufrichtung



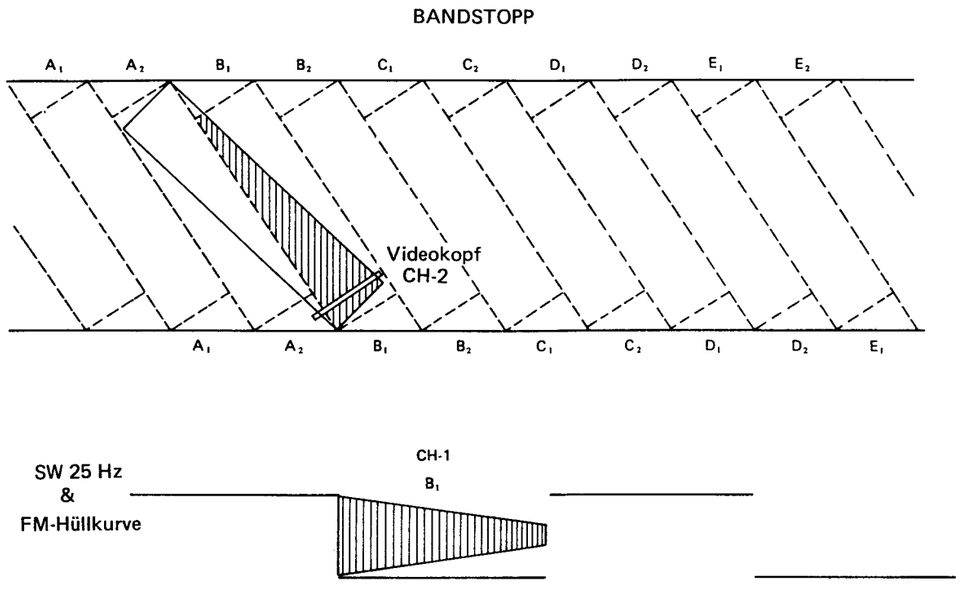
Bandsuchlauf in Vorlaufrichtung ch
(5-fache Normalgeschwindigkeit)

2. Bildsuchlauf in Rücklaufrichtung

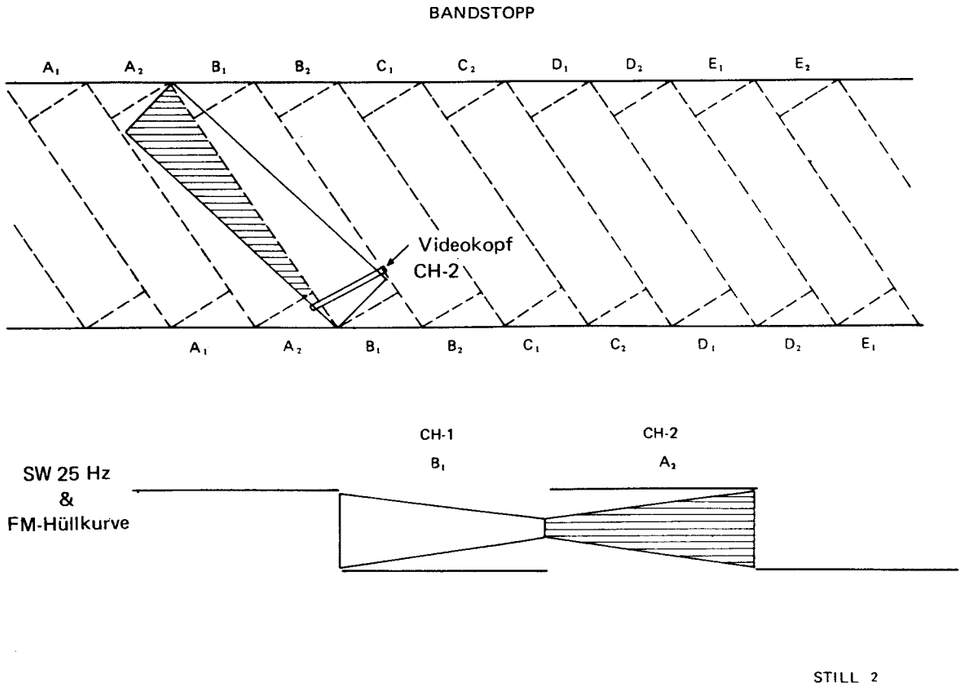


Bildsuchlauf in Rücklaufrichtung
(5-fache Normalgeschwindigkeit)

3. Stehbildfunktion

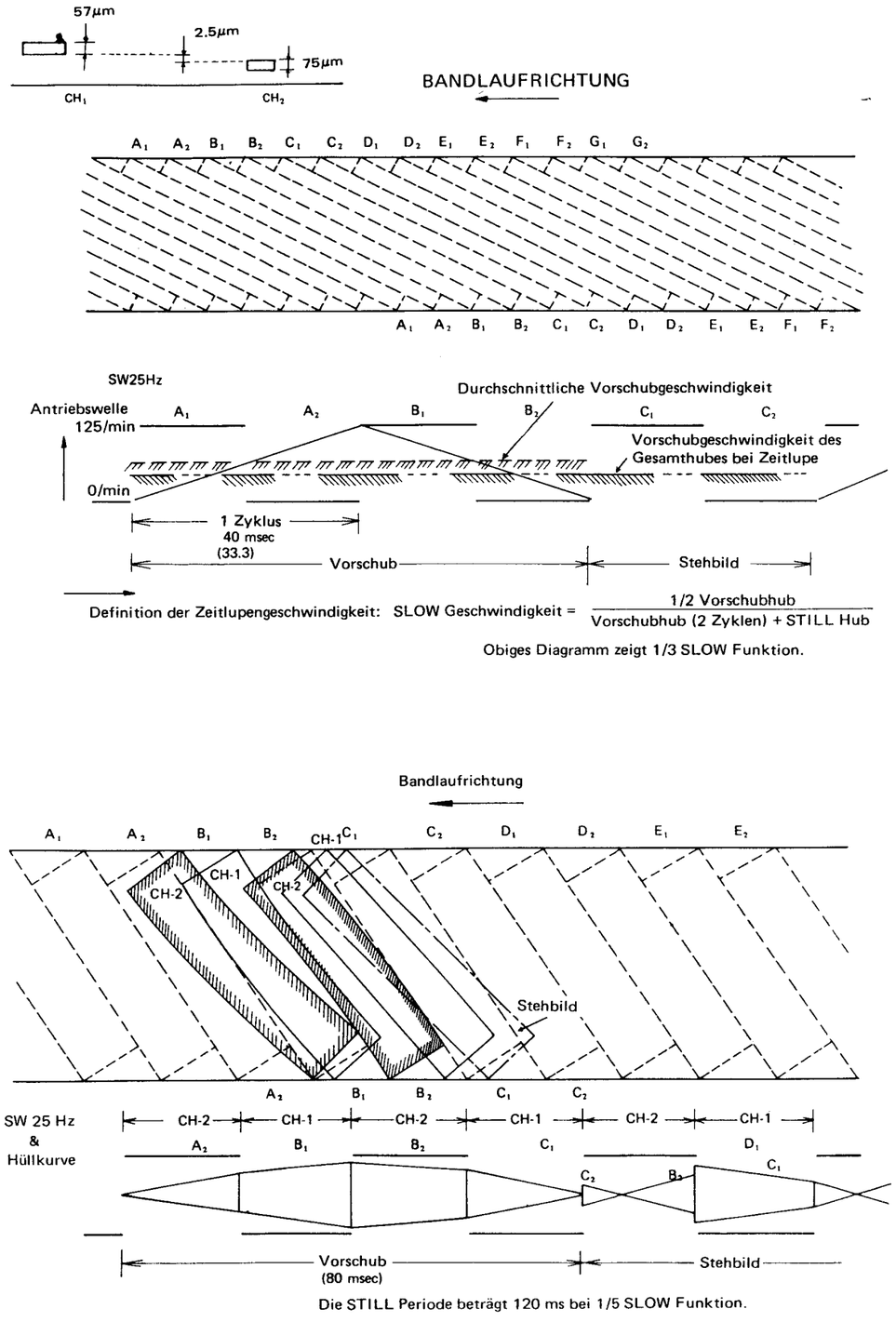


STILL 1



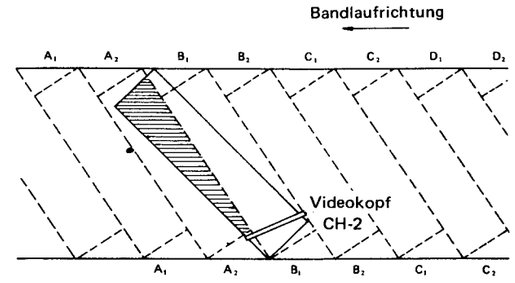
STILL 2

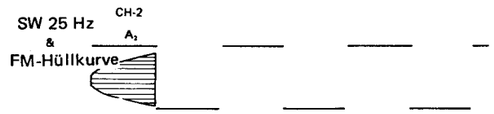
4. Zeitlupe



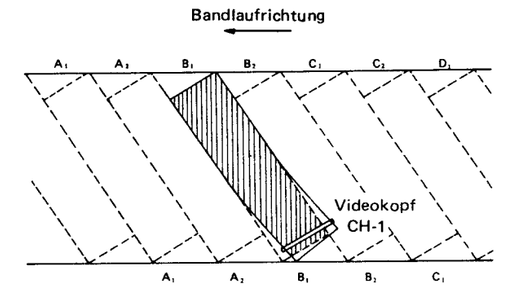
Die STILL Periode beträgt 120 ms bei 1/5 SLOW Funktion.

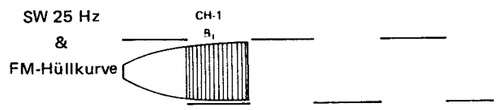
SLOW 1



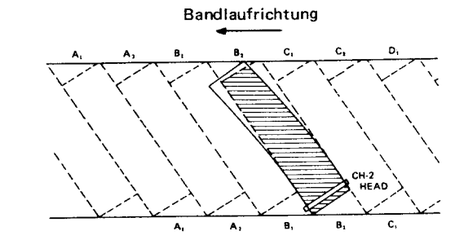


SLOW 2

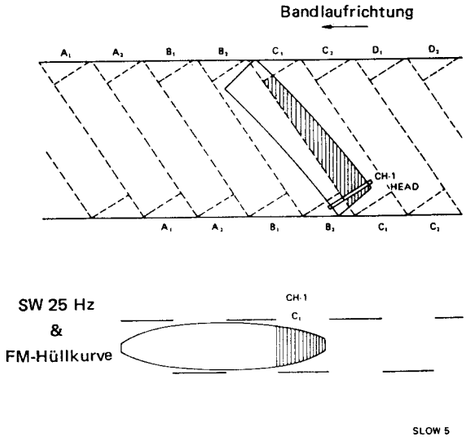




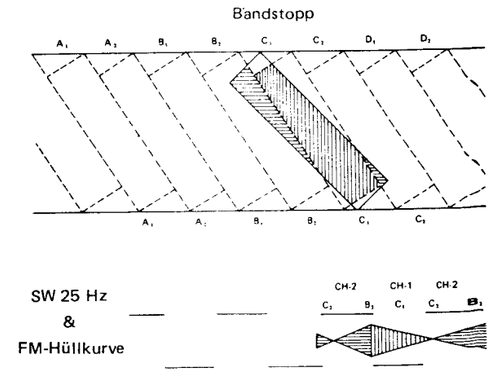
SLOW 3



SLOW 4



SLOW 5



SLOW 6

HITACHI SALES EUROPA GmbH
2 Hamburg 54, Kleine Bahnstraße 8, West Germany
Tel. 850 60 71-75

HITACHI SALES (U.K.) Ltd.
Hitachi House, Station Road, Hayes, Middlesex UB3 4DR, England
Tel. 01-848-8787 (Service Centre : 01-848-3551)

HITACHI SALES SCANDINAVIA AB
Rissneleden 8, Sundbyberg, Box 7138, S-172-07 Sundbyberg 7, Sweden
Tel. 08-98 52 80

HITACHI SALES NORWAY A/S
Oerebekk 1620 Gressvik P.O. Box 46 N-1601 Fredrikstad, Norway
Tel. 032-28050

SUOMEN HITACHI OY
Box 151, SF-15100 Lahti 10, Finland
Tel. Lahti 44 241

HITACHI SALES A/S
Kuldyssen 13, DK-2630 Taastrup, Denmark
Tel. 02-999200

HITACHI SALES A.G.
5600 Lenzburg, Switzerland
Tel. 064-513621

HITACHI-FRANCE (Radio-Télévision Electro-Ménager) S.A.
9, Boulevard New 75018, Paris, France
Tel. 201-25-00

HITACHI SALES WAREHANDELS GmbH
A-1180/Wien, Kreuzgasse 27
Tel. (0043222) 439367/8

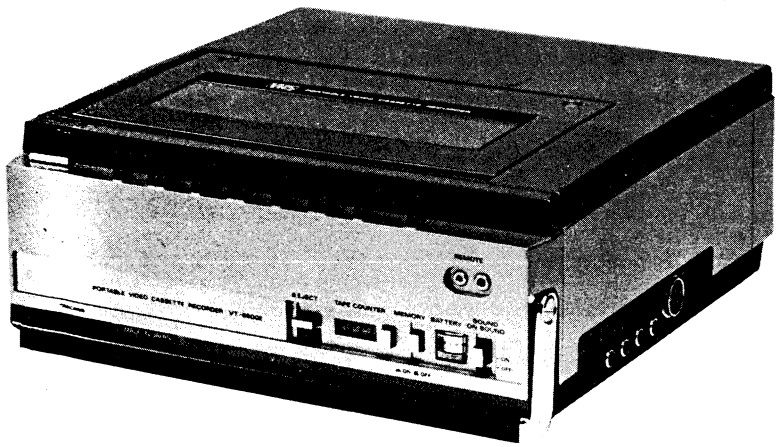
HITACHI

SERVICE MANUAL

TK | No. 1587E

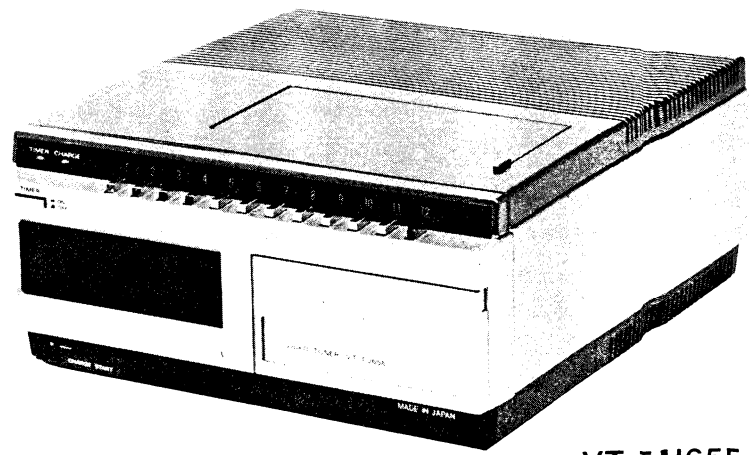
VT-6500E
VT-TU65E
A-V60E

Technical Data



VT-6500E

A-V60E



VT-TU65E

VHS

THIS VIDEO DECK IS A VHS TYPE VIDEO RECORDER.
FOR PROPER OPERATION, ONLY THE VHS TYPE CASSETTE MUST BE USED.

SPECIFICATIONS AND PARTS ARE SUBJECT TO CHANGE FOR IMPROVEMENT

PORTABLE VIDEO DECK-VIDEO TUNER-POWER ADAPTOR

July 1981

TOKAI WORKS

CONTENTS

SPECIFICATIONS 3
KEY TO ILLUSTRATIONS 4
VT-6500E 4
VT-TU65E 5
A-V60E 5
DISASSEMBLY 6
VT-6500E 6
1. Main mechanical parts arrangement plan 6
2. PC Board arrangement plan 9
3. Removing the case 10
4. Removing the main mechanical parts 10
5. Removing the main electrical parts and PC Boards 13
VT-TU65E
1. PC Board arrangement 15
2. Removing the case 15
3. Removing the PC Boards 15
A-V60E
1. PC Board arrangement 16
2. Removing the case 16
3. Removing PC Boards 16
ADJUSTMENT 17
VT-6500E 17
1. ELECTRIC CIRCUIT ADJUSTMENT 17
Power circuit adjustment (System control Board) 17
Over-discharge level adjustment 17
Servo circuit adjustment 18
1. Cylinder speed adjustment 18
2. Capstan speed adjustment 18
3. CH-1, CH-2 phase adjustment 18
4. Tracking preset adjustment 19
5. Brake pulse, Slow, Slow tracking preset adjustment 19
6. Visual seach adjustment 19
Forward Visual Search 19
Reverce Visual Search 19
7. Horizohtal Fluctuation Ajustment 19
Luminance/Chroma circuit adjustment (Luminance/Chroma Board) 20
1. Record luminance level/Record chroma level adjustment 20
2. Vert drive pulse adjustment 21
3. APC fo adjustment 21
4. Playback chrom level adjustment 21
Audio circuit adjustment (Audio Board) 21
1. Playback level adjustment 21
2. Bias level adjustment 21
3. Noise cancel adjustment 21
2. MECHANICAL ADJUSTMENT 22
Adjustment of each section 22
Cylinder tach head adjustment 22
Reel sensor adjustment 22
Mechanical state sensor switch adjustment 22
Reel disk height adjustment 22
Guide pole adjustment 22
AC head adjustment 23
Tension pole position & tension adjustment 24
Inclined guide adjustment 24
Checking torques of all parts 25
Tape transport adjustment 25
VT-TU65E 26
ELECTRIC CIRCUIT ADJUSTMENT 26
Power circuit adjustment (Regulator Board) 26
12.5V adjustment 26
Tuner/IF circuit adjustment (IF Board) 27
Parts locations of controls test points 27
1. Carrier filter and Video amplitude ajustment 28
2. Audio Trape adjustment 28
3. AFS adjustment 29
4. S IF adjustment 29
5. P IF Adjustment 29
6. AGC Adjustment 30
SCHEMATIC DIAGRAMS & CIRCUIT BOARD DIAGRAMS 34
VT-6500E 34
Overall block diagram 35
System Control 42
Schematic diagram 42
μP I/O table 45
Circuit board diagrams 48
• Reel motor driver 48
• Loading motor driver 48
• Mechanism state sensor switch 48
• Reel sensor 48
• Supply end sensor 48
• End lamp 48
• Take-up end sensor 48
• Safety tab switch 48
• Cassette holder switch 48
• System control 51
Servo/Audio and Video I/O 54
Schematic diagram 54
Circuit board diagrams 59
• Internal battery jack 60
• Auto colour switch 60
• Servo 61
Luminance/Chroma 63
Schematic diagram 63
Circuit board diagram 67
Audio 70
Schematic diagram 70
Circuit board diagram 71
Cylinder Motor Driver 72
Schematic diagram 72
Circuit board diagram 72
Capstan Motor 73
Schematic diagram 73
Circuit board diagram 73

Switching regulator 74
Schematic diagram 74
Circuit board diagram 74
RF Converter 75
Schematic diagram 75

	(Expect for UK) (For UK)	
VT-TU65E		
Overall block diagram	76	79
PROGRAMME PRESET	82	104
Schematic diagram	82	104
Circuit board diagrams	88	110
Tuner/IF	83	105
Schematic diagram	83	105
Circuit board diagrams	87	109
• Tuner/IF	87	109
• IF pack	87	109
ET-548	86	—
Schematic diagram	86	—
Circuit board diagram	86	—
ET-541		108
Schematic diagram		108
Circuit board diagram		108
RF BOOSTER	85	107
Schematic diagram	85	107
Circuit board diagram	85	107
POWER/TIMER	90	112
μP I/O table HD38800A29	93	115
Circuit board diagrams	96	118
· Rectifier	96	118
· Regulator	97	119
· Power Transistor	98	120
· Aux. battery charge jack	98	120
· Input key	99	121
· Timer	102	123
· 50 Hz/60 Hz Switch	100	—

A-V60E
Schematic diagram 125
Circuit board diagrams 127
• Rectifier/Regulator 127
• Aux. battery charge jack 127
Overall block diagram 129

EXPLODED VIEWS 130
VT-6500E 131
Cabinet Frame Assembly (I) 131
Cabinet Frame Assembly (II) 132
Cassette Holder Assembly 133
Mechanism Assembly (I) 135
Mechanical Parts Location (I) 137
Mechanical Parts Location (II) 138
Mechanism Assembly (II) 139
VT-TU65E 146
Cabinet Assembly 146
Total Assembly 147
A-V60E 150
Total Assembly 150

REPLACEMENT PARTS LIST 141
VT-6500E 141
Electrical Parts 141
Mechanical Parts 142
VT-TU65E 148
Electrical Parts 148
Mechanical Parts 148
A-V60E 151
Electrical Parts 151
Mechanical Parts 151

SAFETY PRECUATION

The following precautions should be observed when servicing.

1. Since many parts in the unit have special safety related characteristics, always use genuine Hitachi's replacement parts.
   Especially critical parts in the power circuit block should not be replaced with other makers.
   Critical parts are marked with ⚠ in the schematic diagram and circuit board diagram.
2. Before returning a repaired unit to the customer, the service technician must thoroughly test the unit to ascertain that it is completely safe to operate without danger of electrical shock.

SPECIFICATIONS

Format :	VHS PAL Standard
Cassette :	VHS Type 60 min. 120 min. 180 min.
Recording :	Rotary Two Head Helical Scan Azimuth Recording
Tape Speed :	23.39 mm/sec.
Tape Width :	12.7 mm
Operation Temperature :	0°C to 40°C
Video :	PAL colour & CCIR monochrome signals 625 lines
Recording Time :	240 min. (with Hitachi E-240 cassette)
RF Output :	UHF channels 37 (30—39 adjustable)
Video Input :	0.5 to 2.0V p-p 75 ohm Unbalanced
Video Output :	1V p-p 75 ohm Unbalanced
S/N Ratio (Video) :	43 dB
S/N Ratio (Audio) :	43 dB
Horizontal Resolution :	Colour 240 lines
Mic Input :	−69 dB 1 Kohm
Audio Input :	−20 dB 50 Kohm
Audio Output :	−6 dB 500 ohm
Audio Frequency Range :	70 Hz to 12 kHz
Power :	DC 12V
Power Consumption :	5.5W Nominal (recording with DC 12V power supply)
Cabinet Size :	263 mm (W) × 108 mm (H) × 257 mm (D)
Weight :	4.9 kg (including Battery Pack VT-BP60E)

VT-TU65E-TUNER

Video Signal :	PAL colour Signal
Antenna (aerial) input	UHF 75 ohms
Power Consumption :	60W
Channel Received :	UHF channels 21—69 (For the United Kingdom)
	UHF channels 21—69 VHF channels 2—12 (Except for the United Kingdom)
RF Out put :	UHF 75 ohms
Power Supply :	AC 100—110V/115—127V/200—220V/230—250V (For the United Kingdom)
	AC200—220V (Except for the United Kingdom)
	50 Hz/60 Hz (For the United Kingdom) 50 Hz (Except for the United Kingdom)
Dimensions :	108 (H) × 230 (W) × 265 (D) mm
Weight :	4.2 kg

A-V60E-ADAPTOR

Antenna (aerial) input :	UHF 75Ω
RF Output :	UHF 75Ω
Operation Temperature :	0°C to 40°C
Power Supply :	AC 100—120V/200—240V 50/60 Hz
Power Consumption :	48W
Dimensions :	140 (W) × 108 (H) × 264 (D) mm
Weight :	3 kg

KEY TO ILLUSTRATIONS

VT-6500E

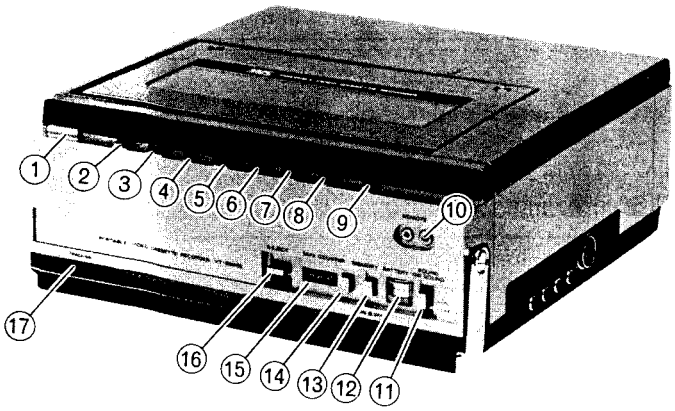


Fig. 1 Front view

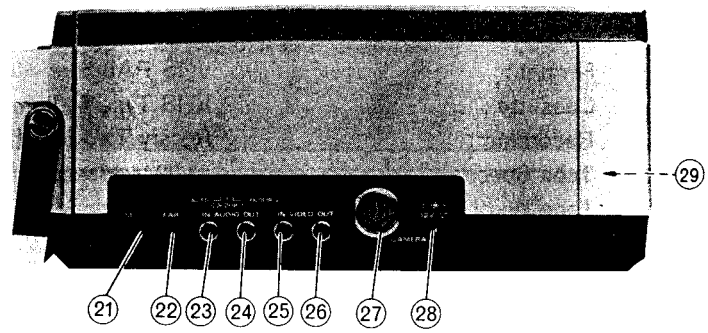


Fig. 2 Side view

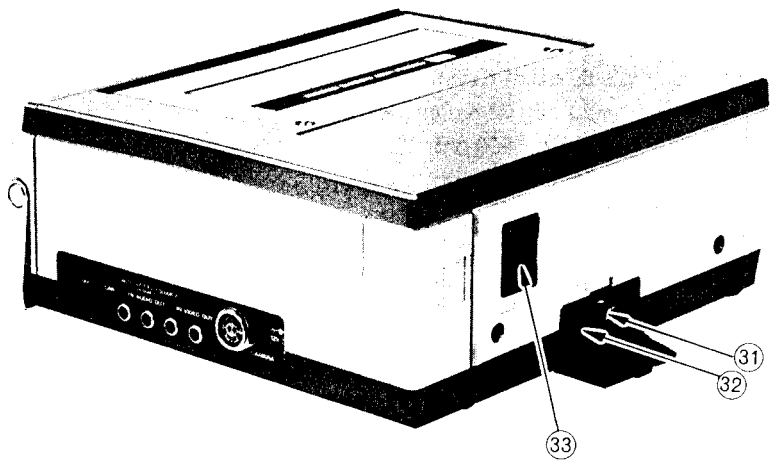


Fig. 3 Rear view

Front

1. Operate switch
2. Audio Dub button
3. Record button (REC)
4. Rewind button (REW)
5. Play button (PLAY)
6. Fast Forward button (F.F)
7. Stop button (STOP)
8. Pause button (PAUSE)
9. INSERT button
10. Remote control jack
11. Sound on sound switch
12. Battery meter
13. Memory switch
14. Counter reset button
15. Tape counter
16. Eject lever
17. Tracking adjustment knob

Side

21. Mic jack
22. Earphone jack
23. Audio input jack
24. Audio output jack
25. Video input jack
26. Video output jack
27. Camera jack
28. External battery jack
29. Internal battery jack

Rear

31. RF output jack
32. Tuner/adaptor jack
33. RF converter TSG switch

VT-TU65E

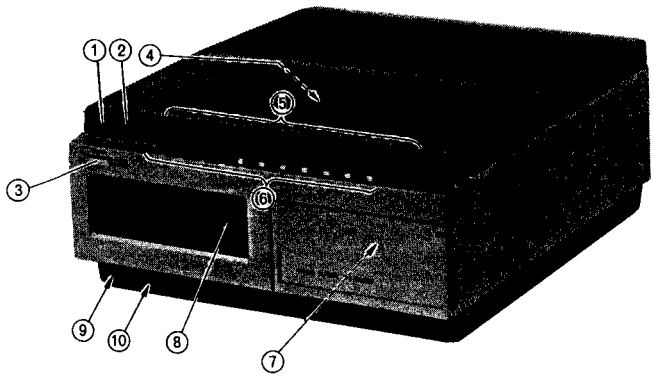


Fig. 4 Front view

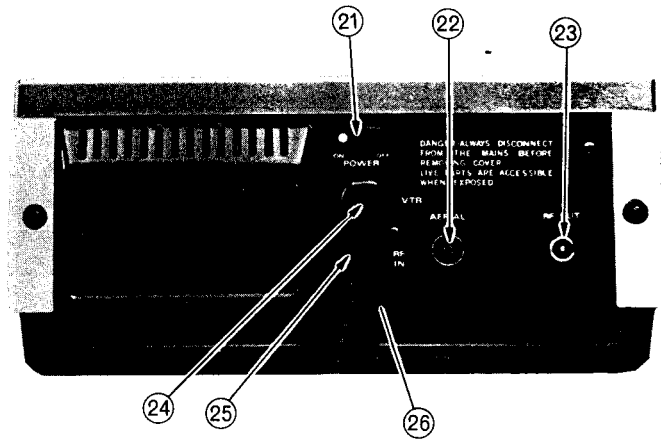


Fig. 5 Rear view

Front

1. Timer indicator
2. Internal battery charging indicator
3. Power/Timer switch
4. Channel preset
5. Channel indicator
6. Channel select button
7. Timer section
8. Timer display
9. Aux. battery charge jack
10. Charge start switch

Rear

21. Power switch
22. Aerial jack
23. RF output jack
24. VTR connection cord (10P DIN cord)
25. RF cord
26. Power cord

A-V60E

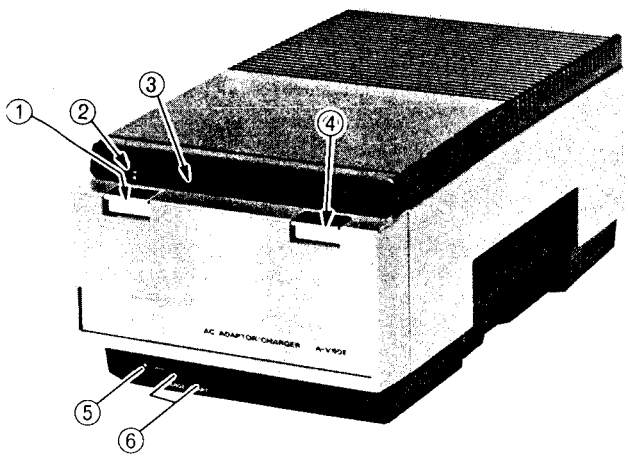


Fig. 6 Front view

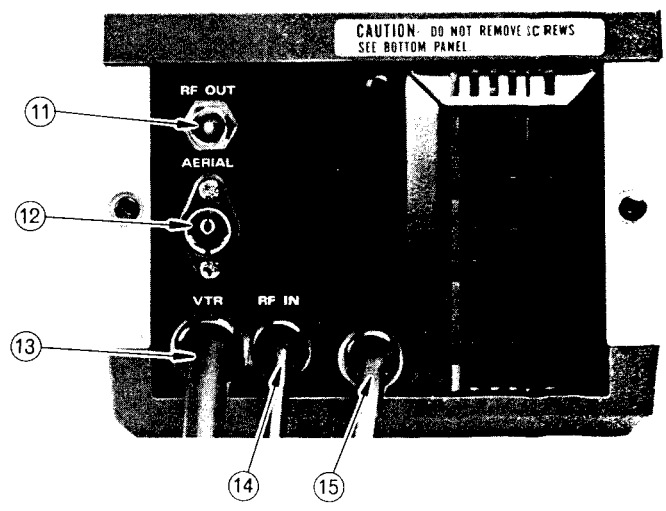


Fig. 7 Rear view

Front

1. Power switch
2. Power indicator
3. Internal battery charging indicator
4. TV/VTR output select switch (TV/VTR switch)
5. Aux battery charge jack
6. Charge start indicator/charge start switch

Rear

11. RF output jack
12. Aerial jack
13. VTR connection cable (14P DIN cord)
14. RF cord
15. Power cord

DISASSEMBLY

VT-6500E

1. Main mechanical parts arrangement plan

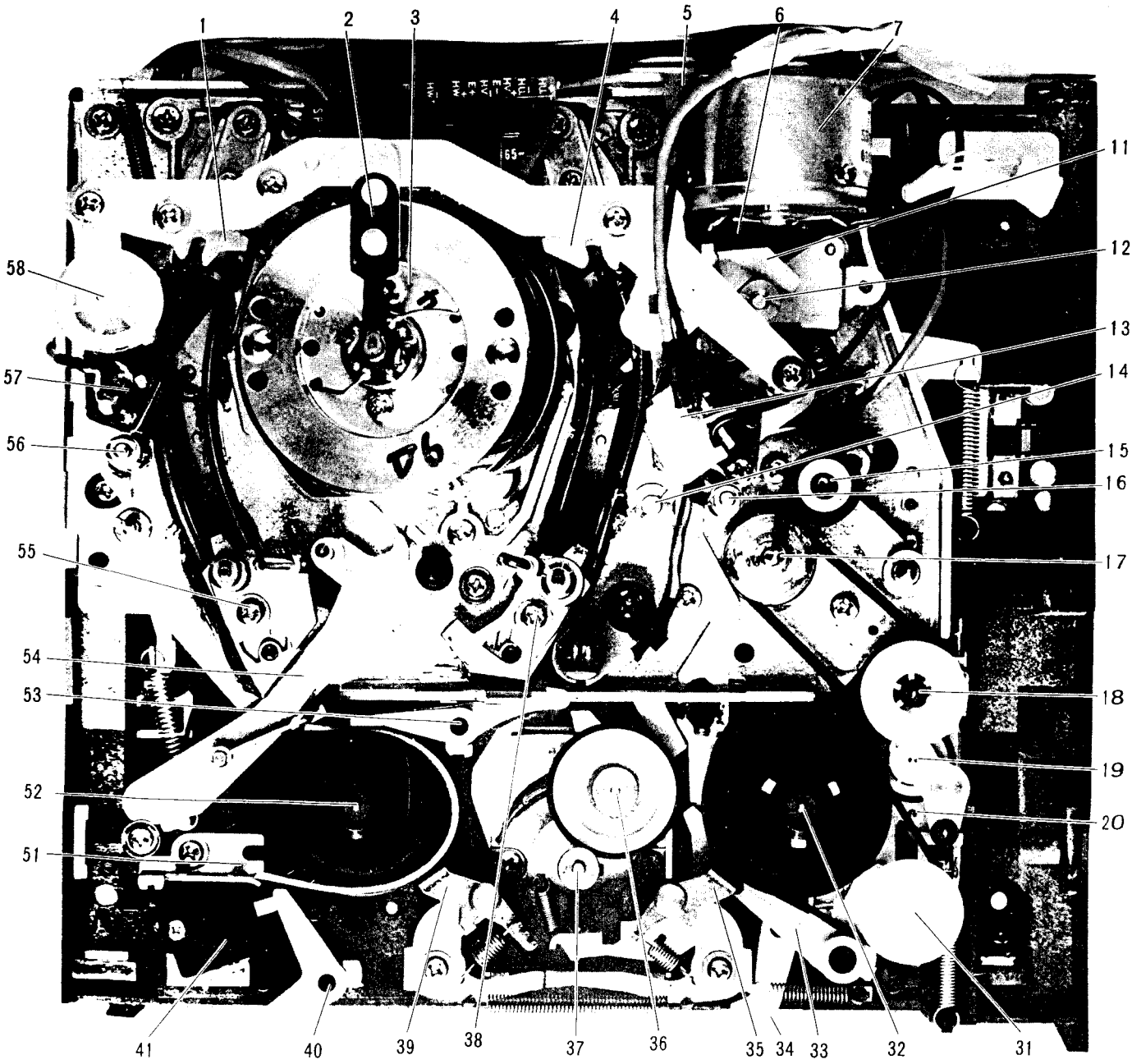


Fig. 8 Top view

1. Catcher (Supply)
2. Cylinder motor GND piece
3. Cylinder
4. Catcher (Take-up)
5. Brake pulley
6. Barake operation mechanism
7. Loading motor
11. X value operation arm
12. Slow X value adjusting screw
13. AC head (Audio/control head)
14. X value adjusting screw
15. Pressure roller
16. Guide pole (Take-up)
17. Capstan
18. Take-up pulley
19. Play idler
20. Take-up brake

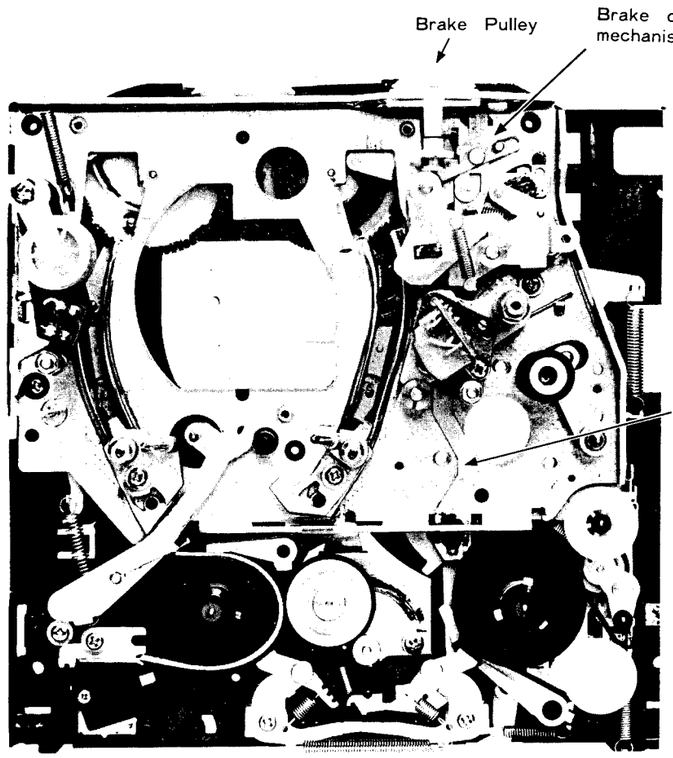


Fig. 9 Top view of brake operation mechanism

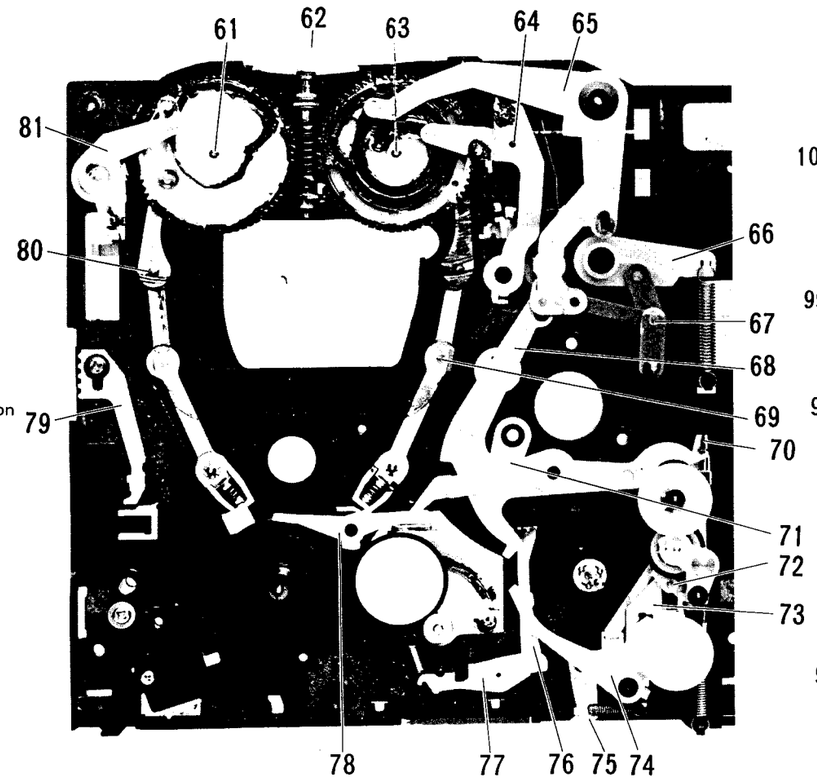


Fig. 10 Slider/lever arrangement plan

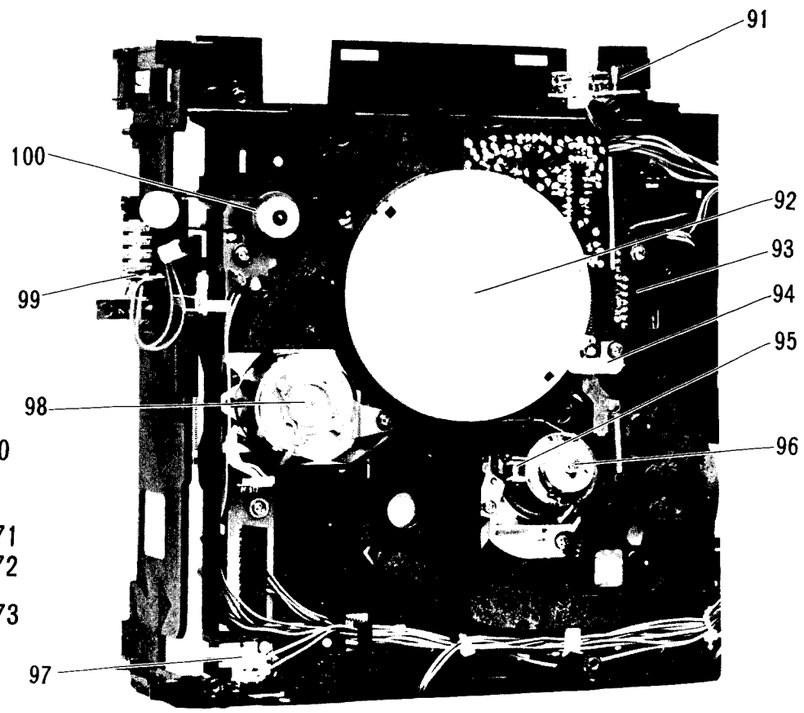


Fig. 11 Bottom view

31. Counter pulley
32. Reel disk (Take-up)
33. FF/REW idler release lever
34. Eject prevention tab
35. Main brake (Take-up)
36. FF/REW idler
37. Reel motor pulley
38. Guide roller base (Take-up)
39. Main brake (Supply)
40. Safety tab lever
41. Safety tab switch

51. Tension band
52. Reel disk (Supply)
53. Supply brake
54. Tension arm
55. Guide roller base (Supply)
56. Guide pole (Supply)
57. FE head (Full erase head)
58. Impedance roller (Supply)

61. Loading gear (Supply)
62. Worm gear pulley
63. Loading gear (Take-up)
64. Switch operation arm
65. Drive arm A
66. Pressure roller compression arm
67. Pressure roller drive link
68. Drive arm B
69. Three-connection link (Take-up)
70. Operation slider B
71. Supply brake operation arm
72. Take-up brake
73. Operation slider A
74. FF/REW idler release lever
75. Eject preventive tab
76. Main brake operation slider
77. Main brake operation arm
78. Supply brake
79. Tension spring holder
80. Three-connection link (Supply)
81. Impedance roller drive arm

91. Internal battery jack
92. Capstan motor
93. Mechanical state sensor switch
94. Slow brake
95. Cylinder tach head
96. Cylinder motor
97. Cassette holder switch
98. Reel motor
99. Tape counter
100. Reel sensor magnet (Counter pulley)

2. PC Board arrangement plan

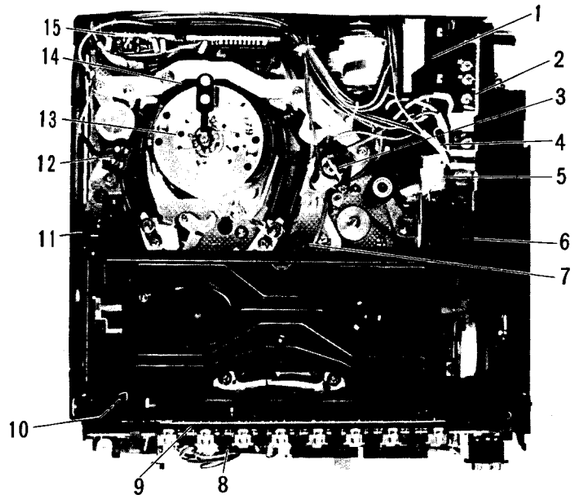


Fig. 12 Top view

1. RF converter
2. Audio
3. AC head
4. Loading motor driver
5. Dew sensor
6. End sensor (Take-up)
7. End lamp
8. System control
9. Operation switch
10. Safety tab switch
11. End sensor (Supply)
12. Full-erase head
13. Video head
14. Cylinder motor driver
15. Cylinder motor

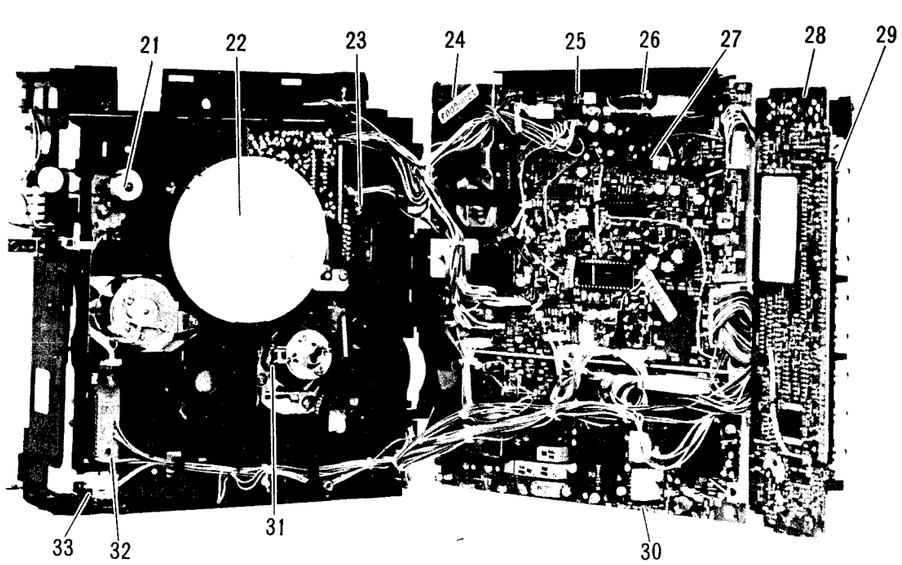


Fig. 13 Bottom view

21. Reel sensor
22. Capstan motor
23. Mechanical state sensor switch
24. Switching regulator
25. Sound-on-sound
26. Camera connector
27. Servo
28. System control
29. Operation switch
30. Luminance/Chroma
31. Cylinder tach head
32. Reel motor driver
33. Cassette holder switch

3. Removing the case

1. Top cover (Fig. 14)
   1) Remove 2 screws.
   2) Lift up the cassette holder.
   3) Lift up the rear section a little and pull it backward.

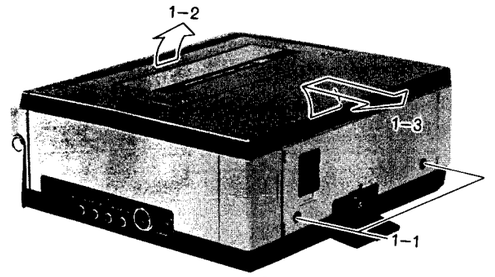


Fig. 14

2. Bottom cover (Fig. 15)
   1) Remove 4 screws.

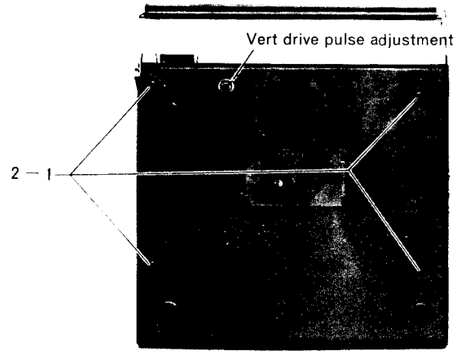


Fig. 15

3. Front cover (Fig. 16)
   1) Remove 2 screws.
   2) Remove 2 screws.
   3) Hold 2 hinges and lift the cover up.

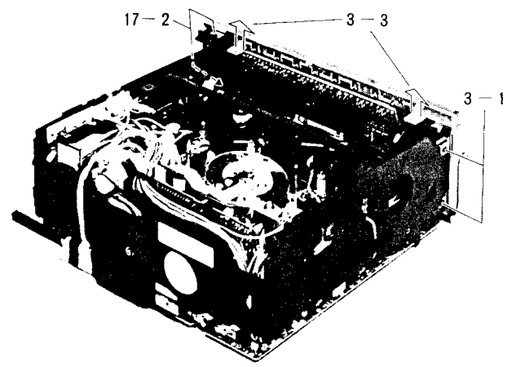


Fig. 16

4. Removing the main mechanical parts

1. Reinforcement plate.
2. Cassette holder

Motor, etc.

3. Cylinder/cylinder base
4. Loading motor
5. Capstan motor
6. Reel motor

Pulley, etc.

7. FF/REW idler
8. Impedance roller
9. Pressure roller
10. Take-up pulley
11. Play idler
12. Counter pulley
13. Reel disk
14. Slow brake

Others

15. Main brake
16. Tension arm/tension band
17. Guide roller base/Inclined guide
18. Sub. chassis
19. Loading gear
20. Frame

1. Reinforcement plate (Fig. 17)

1) Remove 4 screws

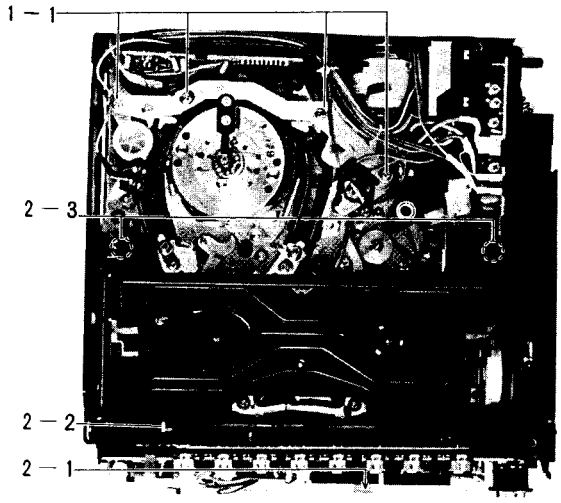
2. Cassette holder (Fig. 17)

1) Lift up the cassette holder.
2) Remove the safety tab switch lever.
3) Remove 2 screws.

Pay attention to the following when assembling the cassette holder. If it is not done correctly, the cassette holder will not operate properly after assembly. Set the cassette holder up when assembling.

1. The cassette eject arm should be on the right of the eject prevention tab when unloading is complete.
2. The synchronization plate of the cassette holder should enter between the cassette eject arm and the frame.

When the eject arm at the front of the frame is pulled toward you with the servo PC Board kept open when mounting the holder, the synchronization plate easily enters between the eject arm and the frame.



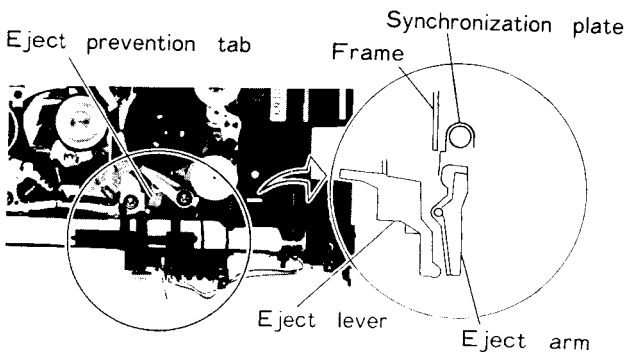


Fig. 17

3. Cylinder/cylinder motor (Fig. 18)

1) Remove the cord clamper from the frame, and then remove the connector between the video head and Luminance/Chroma PC Board.
2) Pull out the cylinder motor driver PC Board.
3) Remove 3 screws to remove the cylinder motor together with the base.
4) Remove 3 screws to separate the base and the cylinder motor from each other.

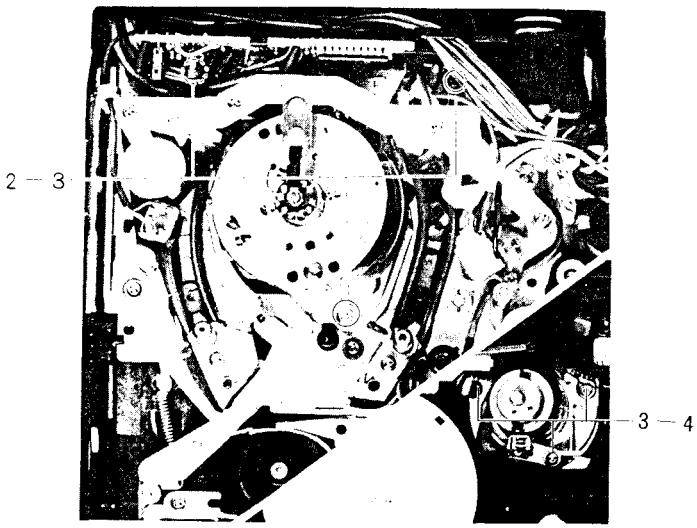


Fig. 18

4. Loading motor (Fig. 19)

1) Remove the connector between the loading motor and the loading motor driver PC Board.
2) Remove one screw.

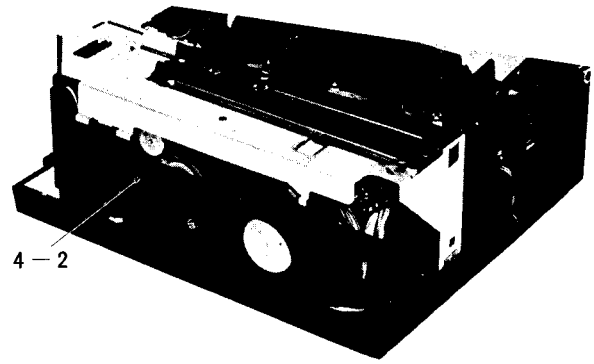


Fig. 19

5. Capstan motor (Fig. 20)

1) Open the servo PC Board.
2) Remove the connector between the capstan motor and the servo PC Board.
3) Remove the belt.
4) Remove 3 screws.

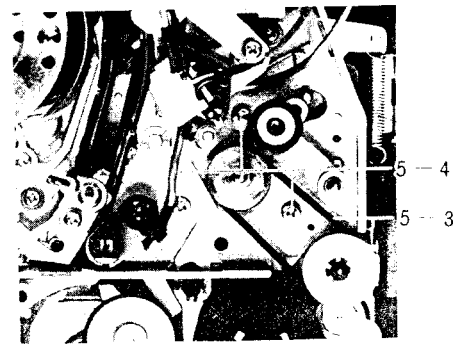


Fig. 20

6. Reel motor (Fig. 21)

1) Remove the connector.
2) Remove one screw.
3) Move the FF/REW idler so that it does not touch the chassis and the supply brake, and pull out the brake.

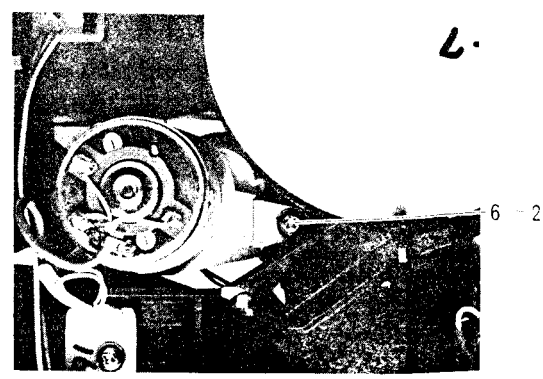


Fig. 21

7. FF/REW idler

1) Remove the reel motor.
2) Loosen the hexagonal screw which holds the motor shaft.

8. Impedance roller

1) Remove the reinforcement plate, and pull the roller out from the shaft.
Make sure that the roller shaft enters the U-groove of the impedance roller operation arm during assembly.

9. Pressure roller

1) Remove one screw inside the pressure roller.
Assemble the pressure roller with the section provided with the plastic inner wheel top.

10. Take-up pulley

1) Remove the washer from the take-up pulley shaft.
2) Remove the capstan belt and pull the pulley out of the chassis.

11. Play idler

1) Remove the take-up pulley.
2) Remove the washer from the play idler ass'y shaft.
3) Remove the spring between the play idler ass'y and the sub. chassis.

Check that the take-up brake shaft enters the groove just before the operation slider B, and that the play idler shaft enters the front groove during assembly.

12. Counter pulley

1) Remove the washer attached to the reel sensor magnet shaft at the bottom of the chassis.
2) Pull out the pulley upward.

13. Reel disk

1) Remove the washer from the reel disk shaft.

In the case of the take-up reel disk

2) Remove the counter pulley belt and remove the disk from the shaft.

In the case of the supply reel

3) Remove the tension band.
4) Pull out the supply brake.
5) Pull out the reel disk.

14. Slow brake

1) Remove the capstan motor.
2) Loosen the screw which fixes the slow brake operation slider clamp plate.

15. Main brake

1) Remove the brake clamp screw.

16. Tension arm/tension band (Fig. 22)

1) Remove the spring between the sub. chassis and the tension arm.
2) Remove the tension arm clamp screw.
3) Remove the band holder fixing screw.

17. Guide roller base/inclined guide

Guide roller base

1) Remove the sub. chassis.
2) Remove the leaf spring clamp screw.

Inclined guide

1) Remove the screw at the top of the guide roller base.
2) Pull out the inclined guide together with the base taking care to prevent it from touching the guide roller.

18. Sub. chassis (Fig. 22)

1) Remove the cassette holder.
2) Remove the loading motor.
3) Remove the cylinder base (to protect the video head)
4) Remove the capstan motor.
5) Remove the tension arm.
6) Remove 2 springs.
7) Remove 5 screws.

Pay attention to the following during assembly.

1. The brake operation mechanism shaft should enter the hole in the drive arm A.
2. The X value operation arm drive lever should not touch the slow brake.
3. The pressure roller drive link and the pressure roller arm should be connected.
4. The impedance roller shaft should enter the U-groove of the impedance roller operation arm.
5. The brake operation slider of the chassis and the brake operation slider of the sub. chassis should be connected.
6. Both guide roller bases should be connected to the link.

Fix the sub. chassis after assembly paying attention to the above.

Perform loading and unloading manually while paying attention to the tab of the brake operation pulley to check that all the mechanism is normal, and then set the screws, springs and the tension arm.

19. Loading gear

1) Set the mechanism to the unloading complete condition.
2) Remove the sub. chassis.
3) Remove the drive arm A, switch operation arm and impedance roller operation arm.

During assembly:

1. Install the loading gear so that the triangular projections of both loading gears are symmetrical with respect to the worm gear shaft, and then turn the worm gear in the unloading direction to set the mechanism to the unloading complete condition.
2. Set all the arms to the specified positions.
(Refer to Fig. 10)

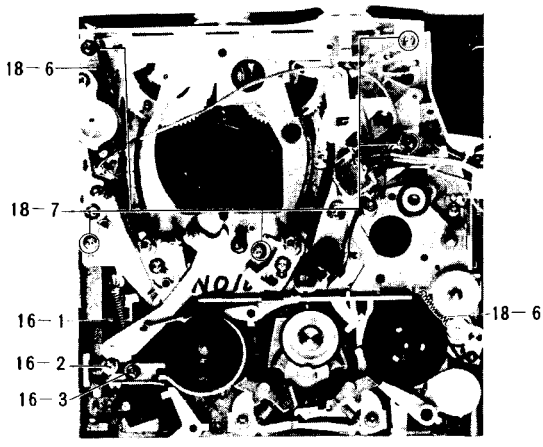


Fig. 22

20. Frame (Fig. 23)

1) Open the system control PC Board and Servo PC Board.
2) Remove the take-up end sensor from the frame.
3) Remove the audio PC Board.
4) Remove the cord clamper.
5) Cut 2 belts.
6) Remove 4 connectors of the Servo PC Board.
7) Remove the internal battery jack, reel sensor, relay belt, cassette holder switch, reel motor driver PC Board and supply end sensor.
8) Remove 3 frame fixing screws to pull the frame down.

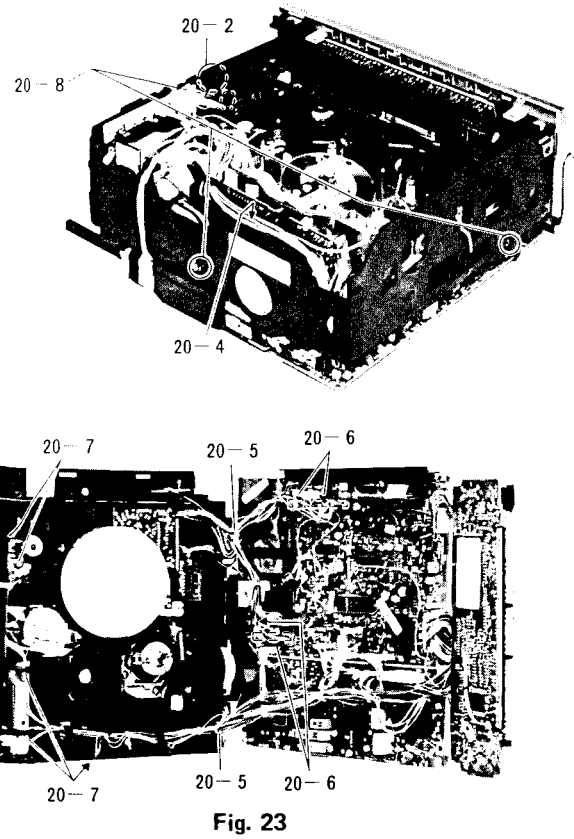


Fig. 23

5. Removing the main electric parts and PC Boards

Head

1. Upper cylinder
2. FE head
3. AC head
4. Tach head

PC Board

5. System control PC Board/operation switch PC Board
6. Servo PC Board/luminance/chroma PC Boards
7. Cylinder motor driver PC Board
8. Loading motor driver PC Board
9. Reel motor driver PC Board
10. Mechanical state sensor switch PC Board
11. Reel sensor PC Board
12. Sound-on-sound PC Board
13. Audio PC Board
14. RF converter
15. Switching regulator

1. Upper cylinder (Fig. 26)

1) Remove the cylinder motor GND piece.
2) Remove 4 leads over the cylinder.
3) Remove 2 screws.

2. FE head (Fig. 26)

1) Remove the reinforcement plate.
2) Remove 2 leads of the head.
3) Pull out the head together with the base from the chassis and remove 2 fixing screws at the bottom.

3. AC head (Fig. 26)

1) Remove the reinforcement plate.
2) Remove the nut.
3) Pull out the AC head together with the base paying attention to the spring.

4. Tach head (Fig. 25)

1) Open the servo PC Board.
2) Remove the tach head bracket fixing screw.
3) Remove 2 leads from the head.

5. System control PC Board/operation switch PC Board (Fig. 24)

1) Press 2 tabs in the directions of the arrows to open the PC Board.

6. Servo PC Board/Luminance/Chroma PC Board (Fig. 24)

1) Open the system control PC Board.
2) Press 2 tabs in the directions of the arrows to open the PC Board.

7. Cylinder motor driver PC Board

1) Pull out upward.

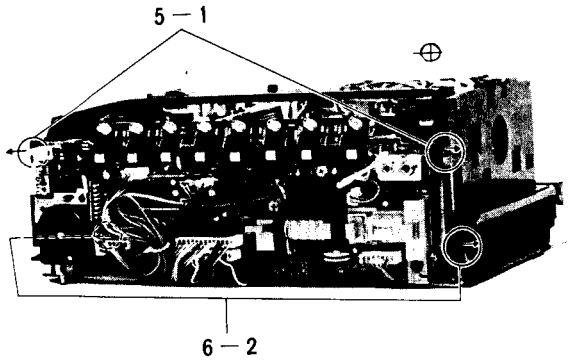


Fig. 24

8. Loading motor driver PC Board (Fig. 26)

1) Remove 1 screw.

9. Reel motor driver

10. Mechanical state sensor switch PC Board

11. Reel sensor PC Board

3 PC Boards mentioned above are fixed with 1 screw. (Fig. 25)

12. Sound-on-sound PC Board (Fig. 25)

1) Depress 2 tabs and pull out the PC Board in the horizontal direction.

13. Audio PC Board

Pull out upward.

14. RF converter (Fig. 26)

1) Remove 1 screw.

15. Switching regulator (Fig. 25)

1) Open the servo PC Board.
2) Unsolder 3 positions soldered to the PC Board.

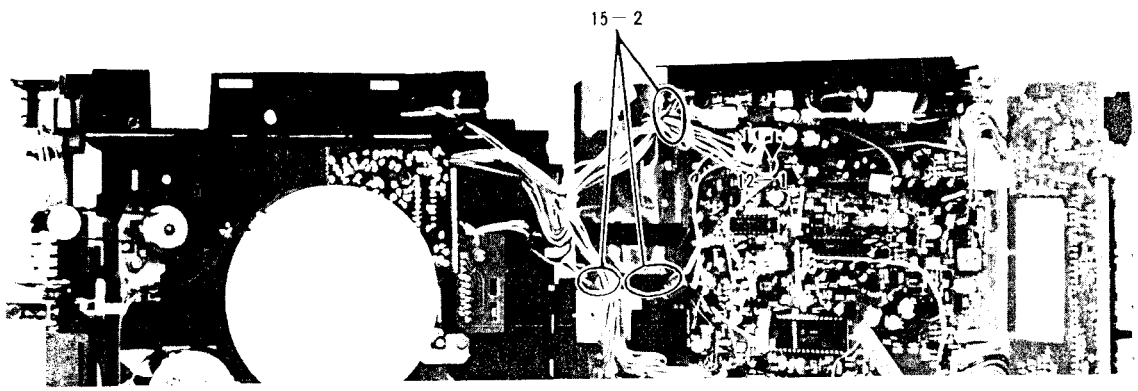


Fig. 25

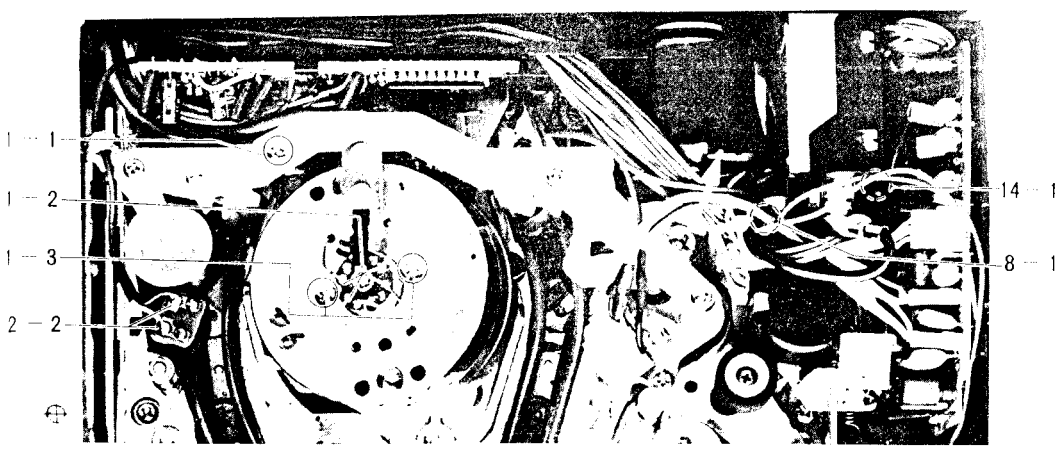


Fig. 26

1. PC Board arrangement plan

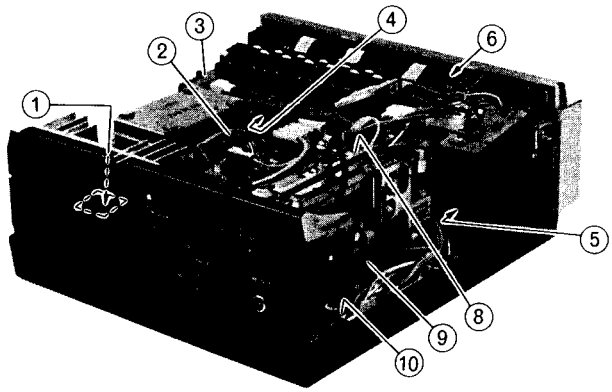


Fig. 27

1. Power transistor
2. Rectifier
3. Channel selector
4. Regulator
5. Timer
6. Input key
7. Aux. battery charge jack
8. Tuner pack
9. IF pack
10. Tuner IF
11. Switch

2. Removing the case

1. Top cover

1) Remove 2 screws.
2) Lift up the rear and remove the top cover while pulling it back.

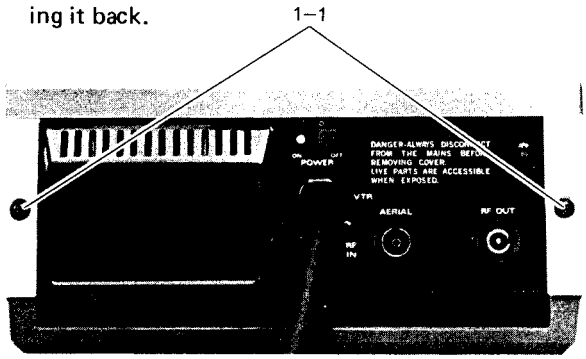


Fig. 28

2. Front cover (Fig. 29)

1) Remove the front (Fig. 30)
2) Remove 3 screws.

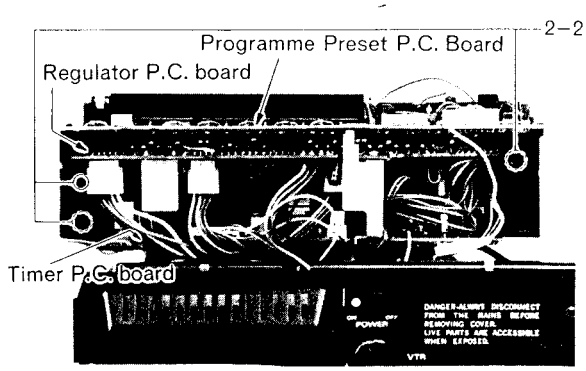


Fig. 29

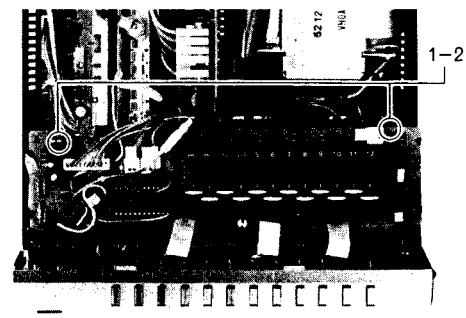
3. Removing the PC Boards

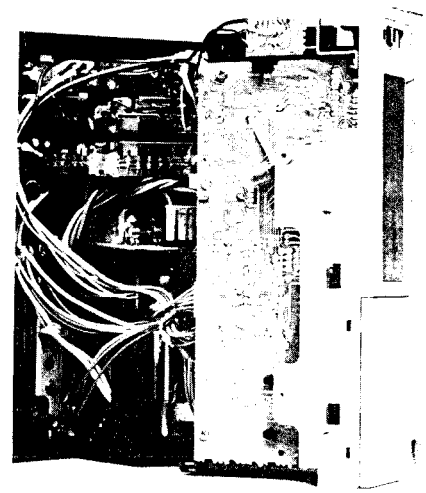
1. Regulator/timer/input key PC Board (Fig. 30)

1) Remove 2 screws from the bottom cover.
2) Remove 2 screws.

2. Tuner/IF PC Board (Fig. 31)

1) Remove 2 rear cover fixing screws.
2) Remove 3 aeria jack plate fixing screws.
3) Take out the tuner/IF block from the jack plate side together with the jack plate while pressing the rear cover backward. (Do not push it down)





(With front block removed)

Fig. 30

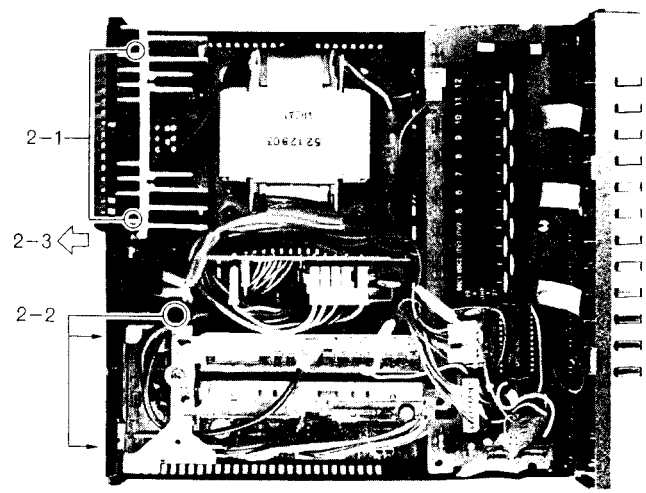


Fig. 31

1. PC Board arrangement plan

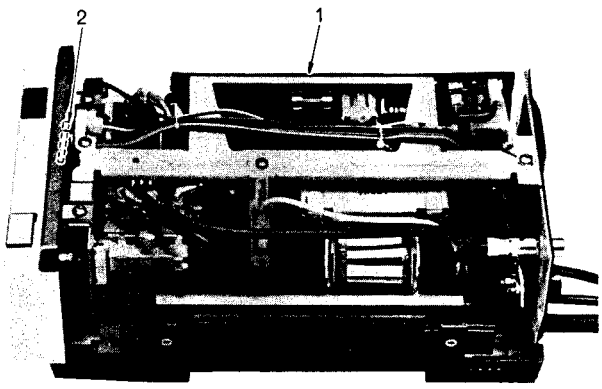


Fig. 32

1. Rectifer/Regulator
2. Aux battery charge jack

2. Removing the case

1. **Top cover**
   1) Remove 2 screws of the rear cover.

2. **Front cover (Fig. 32)**
   1) Remove 2 screws.

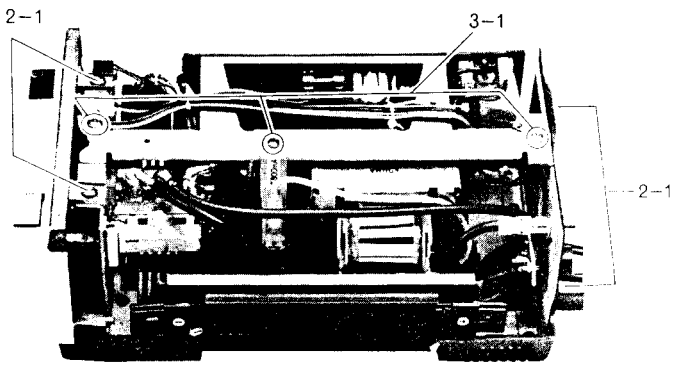


Fig. 33

3. Removing the PC Boards

1. **Rectifier/Regulator**

   The above PC Boards are fixed each to the frame using 2 screws.

2. **Aux battery charge jack PC Boards**
   1) Remove the Front cover
   2) Remove the Bottom cover 4 screw
   3) Remove the 2 screw

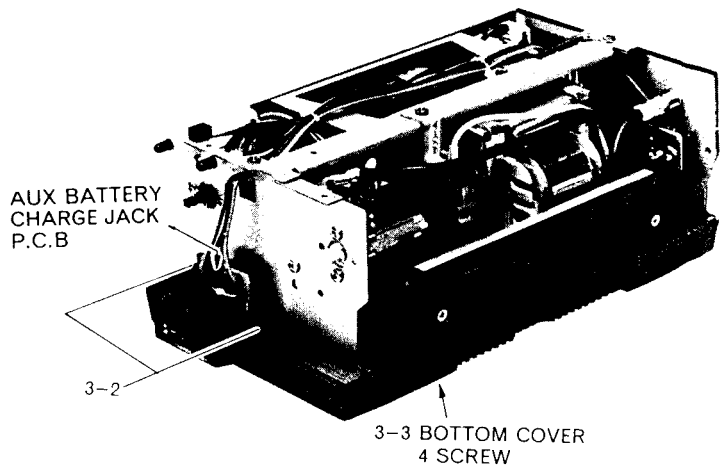
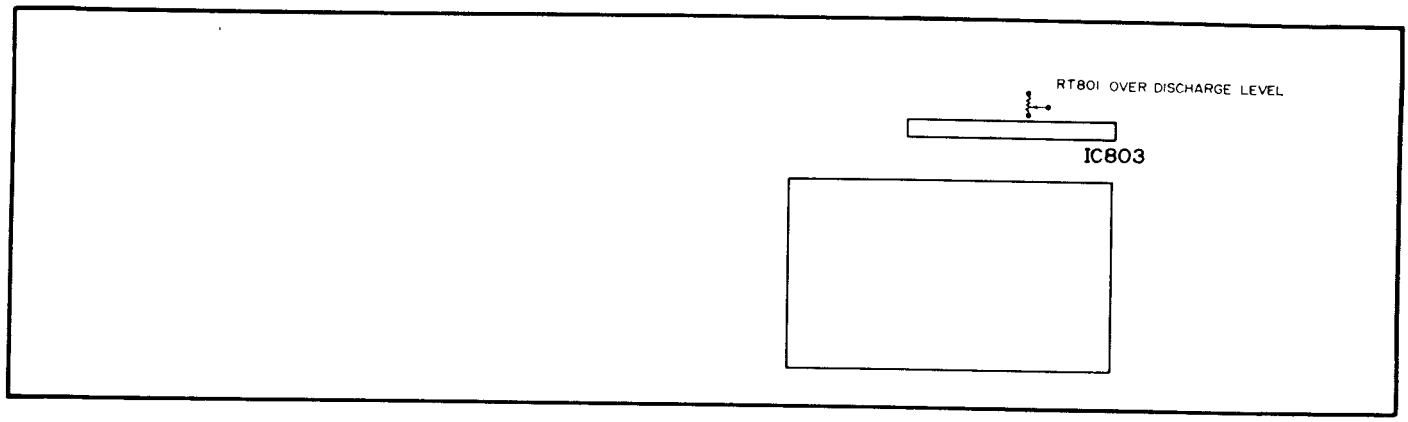


Fig. 34

ADJUSTMENT

VT-6500E

1. Electric circuit adjustment

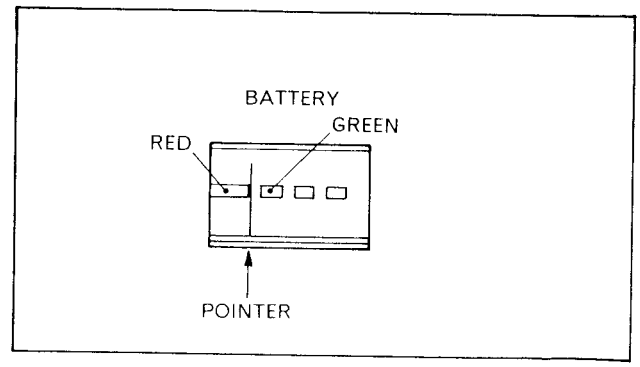


SYSTEM CONTROL BOARD [PARTS SIDE]

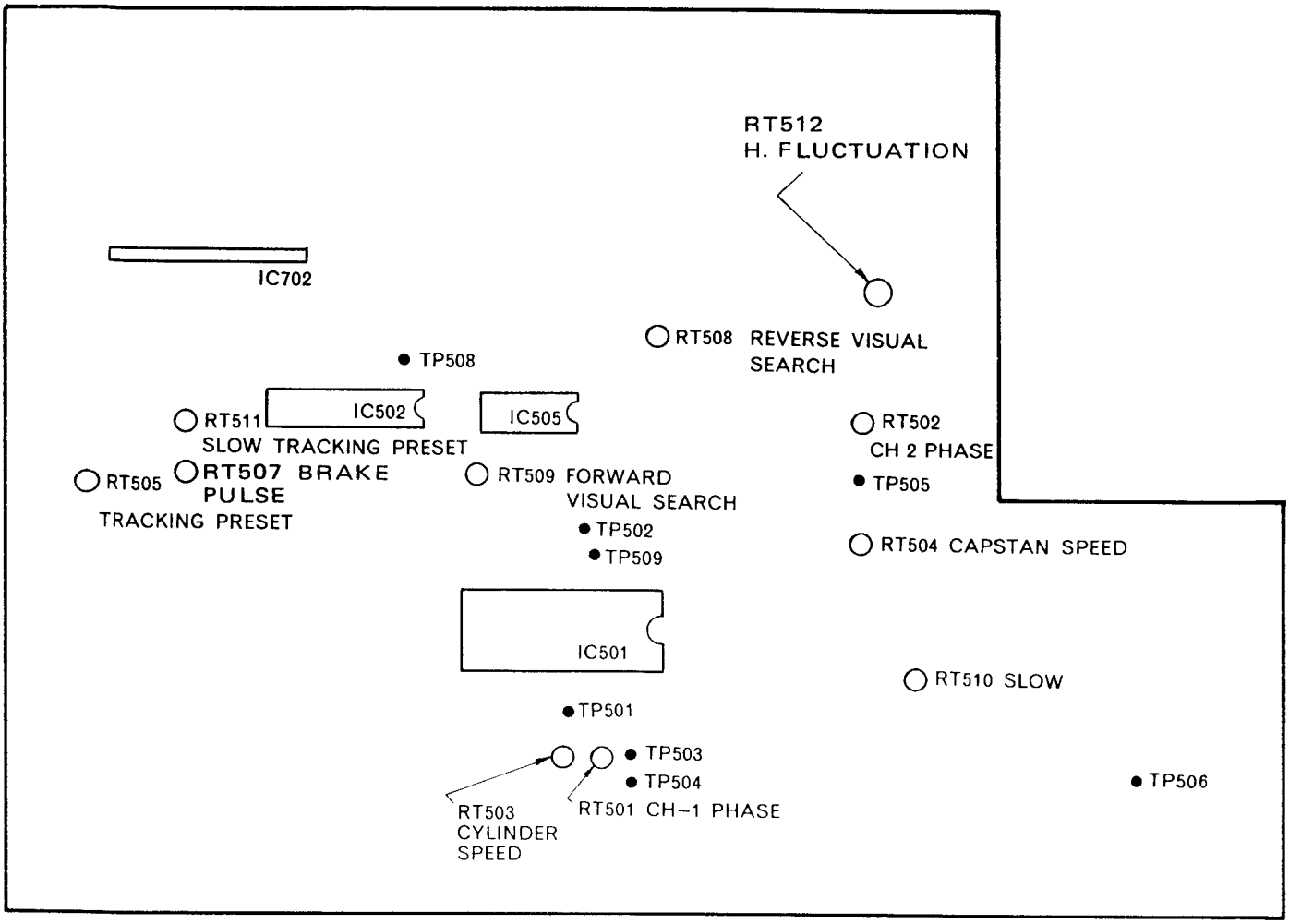
Over-discharge level adjustment

1) Turn RT801 (OVER-DISCHARGE LEVEL) fully clockwise.
2) Connect the DC power supply to the internal battery jack of the VTR.

   Set the output voltage of the DC power supply to 11.2±0.05V.
3) Turn the operate switch on.
4) Adjust RT801 (OVER-DISCHARGE LEVEL) so that the pointer of the battery meter is set to the center between the green and red marks.



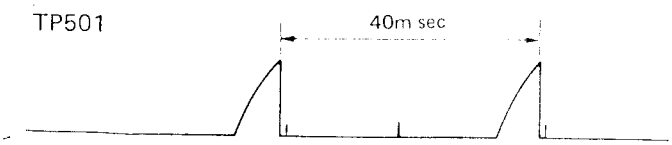
Servo circuit adjustment (Servo PC Board)



SERVO BOARD (SOLDER SIDE)

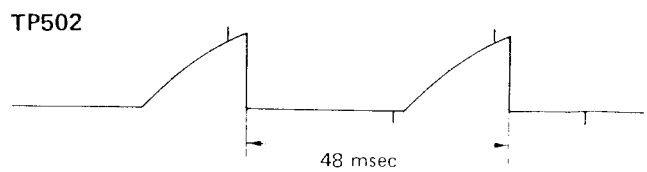
1. Cylinder speed adjustment

1) Record a TV broadcast.
2) Short-circuit between TP503 and TP504.
3) Connect the oscilloscope to TP501.
4) Adjust RT503 (CYLINDER SPEED) so that the pulse does not flow in the triangular wave.
5) Release short-circuit between TP503 and TP504.



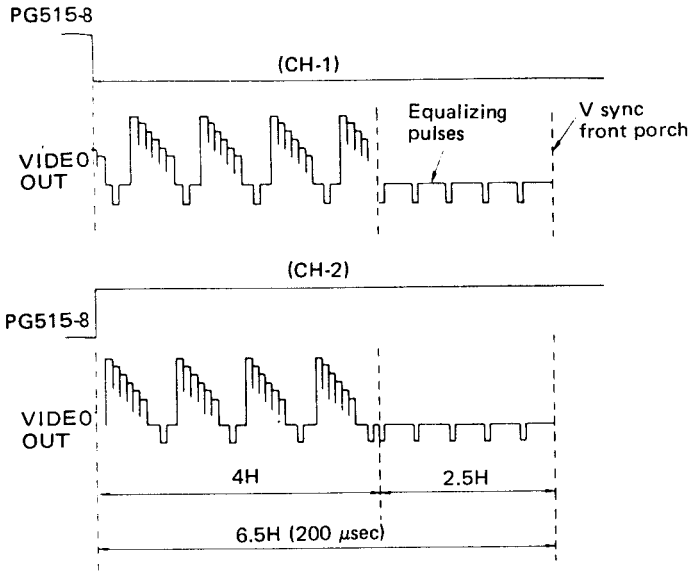
2. Capstan speed adjustment

1) Record a TV broadcast.
2) Short-circuit between TP503 and TP504.
3) Connect the oscilloscope to TP502.
4) Adjust RT504 (CAPSTAN SPEED) so that the pulse does not flow in the triangular wave.
5) Release short-circuit between TP503 and TP504.



3. CH-1/CH-2 phase adjustment

1) Playback the alignment tape.
2) Connect CH-1 of the oscilloscope to the video output terminal and CH-2 to TP206 (SW25Hz) of the luminance/chroma Board.
3) Apply synchronization to CH-2 to set the synchronization slope to "−".
4) Adjust RT501 (CH-1 PHASE) so that the front porch of the vertical synchronization signal is 6.5H after the trailing edge of the CH-2 waveform.
5) Set the synchronization slope to "+".
6) Adjust RT502 (CH-2 PHASE) so that the front porch of the vertical synchronization signal is 6.5H after the leading edge of the CH-2 waveform.

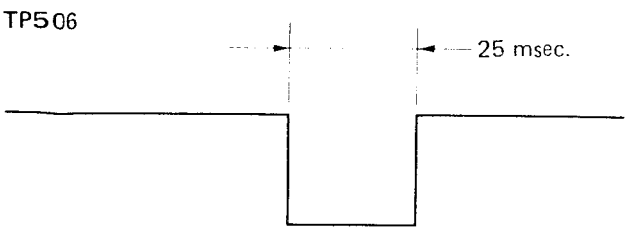


4. Tracking preset adjustment

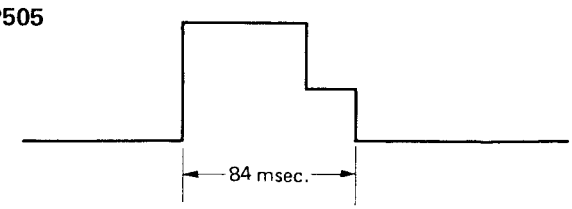
1) Set the tracking knob to the click position.
2) Record a TV broadcast.
3) Connect the oscilloscope to TP203 on the luminance/chroma Board.
4) Playback the recorded section.
   Adjust RT505 (TRACKING PRESET) so that the points where the amplitudes of CH1 and CH2 FM envelops begin to drop are inphase.

5. Brake pulse, slow, slow tracking preset adjustment

1) Record a TV broadcast
2) Connect the remote control and slow-playback the recorded section.
   Set the slow rate higher (approx. 1/5), and turn the slow tracking knob to the 12 o'clock position.
3) Connect the oscilloscope to TP506.
4) Adjust RT507 (BRAKE PULSE) to set the pulse width to 25 msec.



5) Connect the oscilloscope to TP505.
6) Adjust RT510 (SLOW) to set the center of variation of the pulse width to 84 msec.



7) Adjust RT511 (SLOW TRACKING PRESET) to set so that no noise appears in the played back picture.
   When noise does appear, adjust so that it is even on the screen.

6. Visual search adjustment

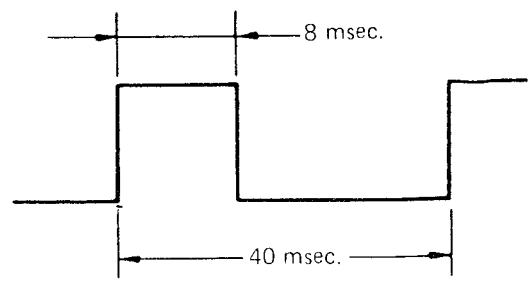
Forward Visual Search

1) Connect a oscilloscope to TP508.
2) Play back a tape recorded with the colour bar Signal or the TV signal in the forward visual search mode.
3) Adjust RT509 (FORWARD VISUAL SEARCH) to obtain the 8 ms pulse period.
4) Adjust RT509 to stop the two noise bands on the TV screen.

Reverse Visual Search

1) Connect a oscilloscope to TP508.
2) Play back a tape recorded with the colour bar Signal or the TV signal in the reverse visual search mode.
3) Adjust RT508 (REVERSE VISUAL SEARCH) to obtain the 8 msec pulse period.
4) Adjust RT508 to Stop the three noise band on the TV screen.

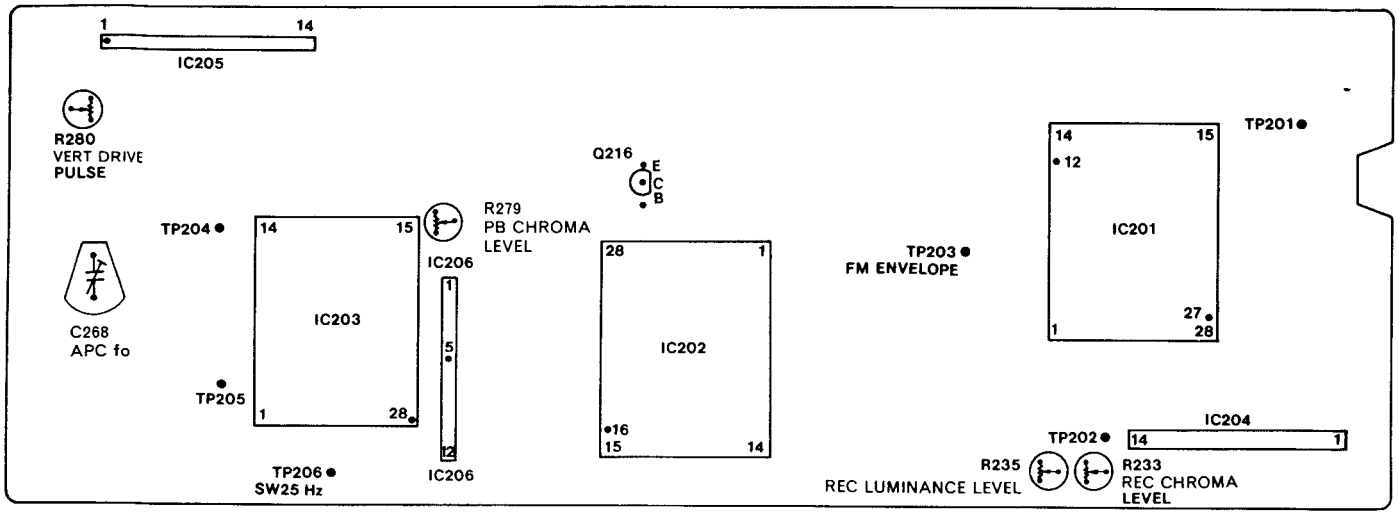
Note: Reverse Visual Search Adjustment shall be performed after Forward Visual Search Adjustment.



7. Horizontal Fluctuation Adjustment

1) Connect the VTR to a TV set.
2) Load a recorded tape and place the instrument in the slow mode.
3) Set the slow speed control knob to 1/5 speed.
4) Adjust RT512 (H. FLUCTUATION) so that the horizontal fluctuation is minimum on the monitor screen.

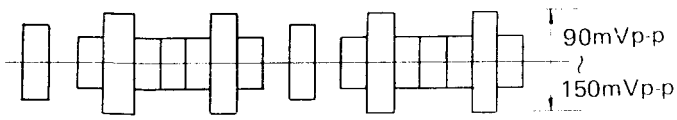
Luminance/chroma circuit adjustment



LUMINANCE/CHROMA BOARD (PATTARN SIDE)

1. Record luminance level/record chroma level adjustment

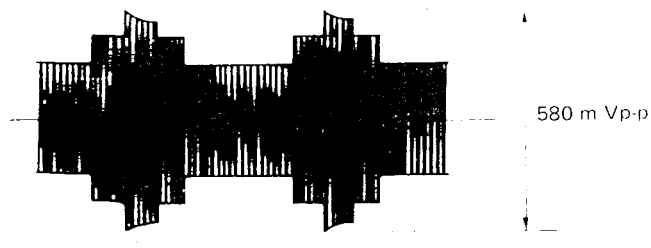
1) Connect the color bar generator to the video input terminal.
2) Record the color bar.
3) Connect the oscilloscope to TP201.
4) Turn R235 (REC LUMINANCE LEVEL) to minimize the waveform.
5) Adjust R233 (REC CHROMA LEVEL) to set the color level to the value shown in the table while matching to the cylinder mark.



6) Adjust R235 (REC LUMINANCE LEVEL) to set the LUMINANCE level to 580 mVp-p.

REC Chroma level

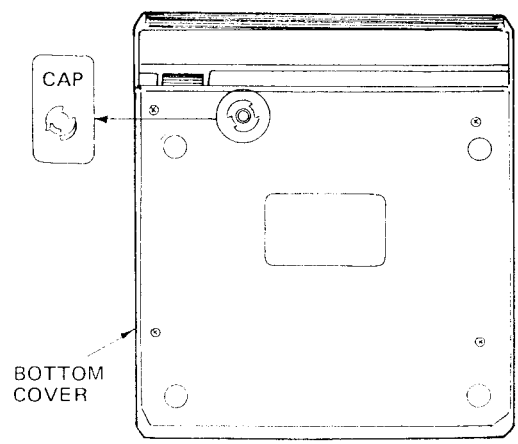
Cylinder mark	Level
Without marks	90 mVp-p
1	100 mVp-p
2	120 mVp-p
3	140 mVp-p
4	150 mVp-p



2. Vertical drive pulse adjustment

1) Record a TV broadcast.
2) Still-playback the recorded section.
3) Adjust R280 (VERT DRIVE PULSE) so that the picture does not fluctuate.
4) Set to the SLOW mode and check that the picture does not fluctuate.
5) Re-adjust it when any fluctuation occurs.

Note: This adjustment can be performed by removing the Cap on the bottom cover, shown in the next figure, without removing the top cover and bottom cover.

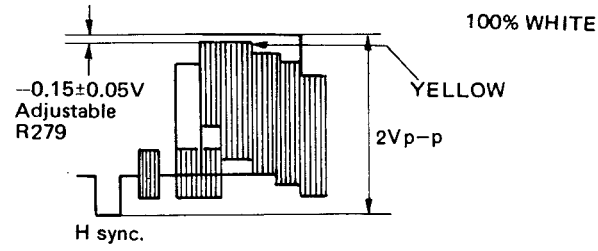


3. APC fo adjustment

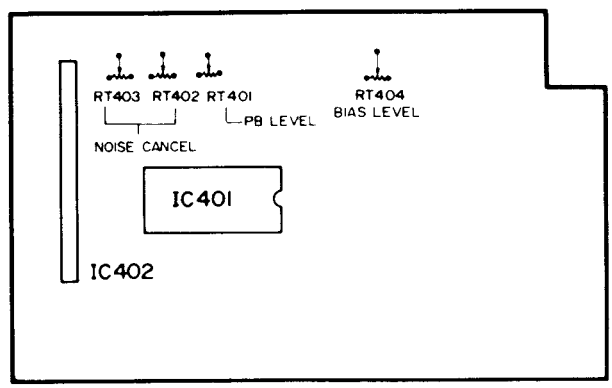
1) Set the VTR stop mode
2) Connect the counter to TP204.
3) Adjust C268 so that the frequency measured by the counter is 4.435572 MHz ± 50 Hz.

4. Play back chroma level adjustment

1) Play back the colour bar signal of the alignment tape.
2) Connect the osciloscope to the video output.
3) Adjust R279 (PB CHROMA LEVEL) so that the wave from is as shown in the figure.



Audio circuit adjustment (Audio PC Board)



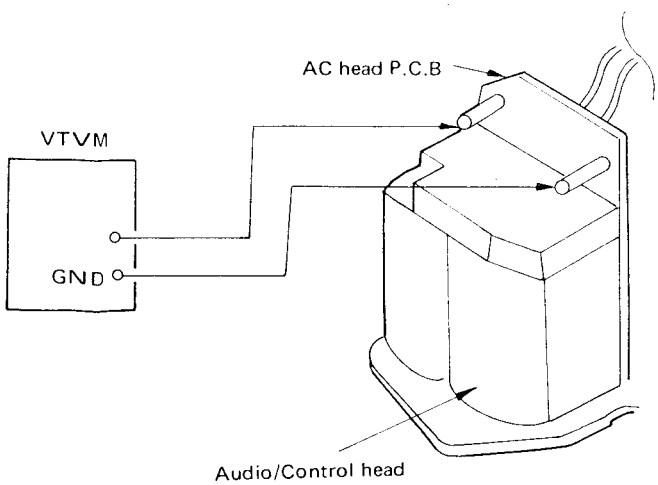
AUDIO BOARD (PARTS SIDE)

1. Play back level adjustment

1) Play back the 1kHz signal of the alignment tape.
2) Connect the VTVM to the audio output terminal.
3) Adjust RT401 (PB LEVEL) to set the level to − 6dB ±1 dB.

2. Bias level adjustment

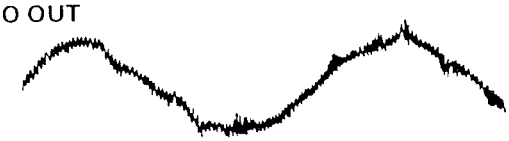
1) Load a blank tape and set the VTR to the record mode.
2) Connect the VTVM to 2 pins of the AC head PC Board.
3) Adjust RT404 (BIAS LEVEL) to set the level to 1.1 ±0.05 mVrms.



3. Noise cancel adjustment

1) Load a blank tape and set the VTR to the PLAY mode.
2) Connect the CH-1 probe of the oscilloscope to the audio output terminal.
3) Adjust RT402, RT403 (NOISE CANCEL) alternately to minimize noise in the CH-1 waveform.

AUDIO OUT

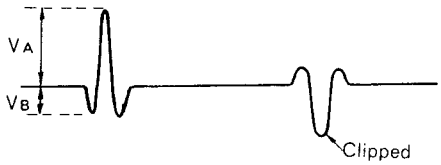


2. MECHANICAL ADJUSTMENT

Adjusting all parts

Cylinder tach head adjustment

1) (Rough adjustment)
   Loosen the tach head bracket fixing screw and move the bracket to set the interval between the head and magnet to 0.5±0.1 mm.
   (Fine adjustment)
   Observing the wave form of IC501 (HA-11727) 2 pin, perform the Gap adjustment to meet the number of waves to the specified number.



   By observing the above positive polarity pulse, adjust to satisfy the following relation; $V_A > 0.75V_P$, $V_B < 0.39V_P$
2) Adjust the other magnet in the same way, and tighten screws after both magnets satisfy the values given above.

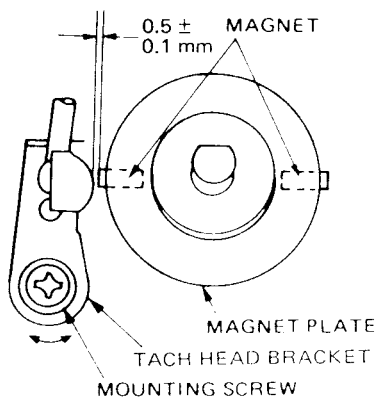


Fig. 45

Reel sensor adjustment

1) Loosen the reel sensor PC Board fixing screws.
2) Tighten screws after setting the interval between the sensor and magnet to less than 1.5 mm.

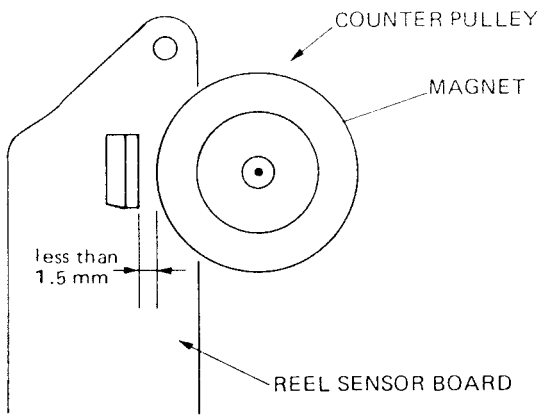


Fig. 46

Mechanical state sensor switch adjustment

1) Turn the pulley in the unloading direction until it stops.
2) Loosen the fixing screw and move the switch so that the V-shaped groove of the switch and the triangular hole match when viewed from the top.
3) Tighten the fixing screw.

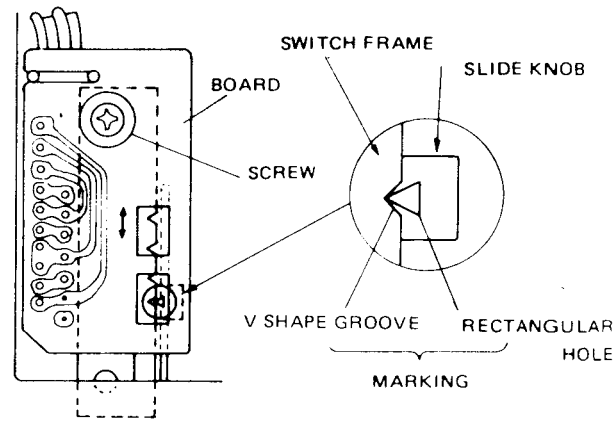


Fig. 47

Reel disk height adjustment

1) Mount the master plane to the cassette holder and hang the cassette holder.
2) Place the Reel disk height jig on the master plane and apply it to the reel disk.
3) Adjust the number of spacers (2 types; 0.25 mm thick, 0.5 mm thick) at the bottom of the reel disk to adjust the height of the reel disk so that it can enter between jigs A and B.
   (Insert the spacer between the reel disk and the metal washer)

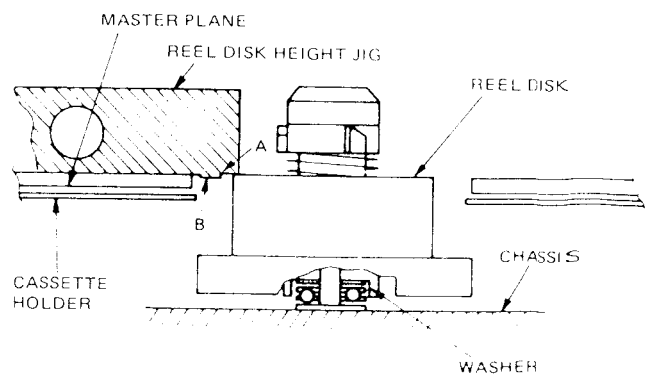


Fig. 48

Guide pole adjustment

1) Mount the master plane to the cassette holder.
2) Place the reel disk height jig on the master plane and lightly press it against the guide pole.
3) Turn the nut at the top of the guide pole and set the interval between the top of the square gauge and the top flange to 0.1±0.1 mm.
4) Remove the jig.
5) Perform "Running adjustment".

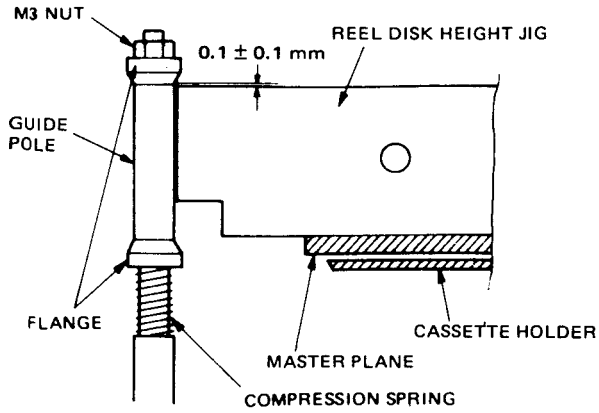


Fig. 49

AC Head adjustment

(Rough adjustment)

Tilt adjustment

1) Mount the master plane to the cassette holder and bring the reel disk height jig nearer to the AC head.
2) Turn the tilt adjustment screw so that the AC head surface and the reel disk height jig surface are parallel.

Azimuth adjustment

1) Turn the azimuth adjustment screw so that the side of the AC head and the side of the reel disk height jig are parallel.
2) Remove the jig.

Height adjustment

1) Load a tape, and stop in the loaded condition.
2) Turn the height adjustment screw so that the core top of the audio erase head is a little above the tape (0.2 mm or less). The core bottom of the CONTROL head should slightly extruded from the tape at this time.

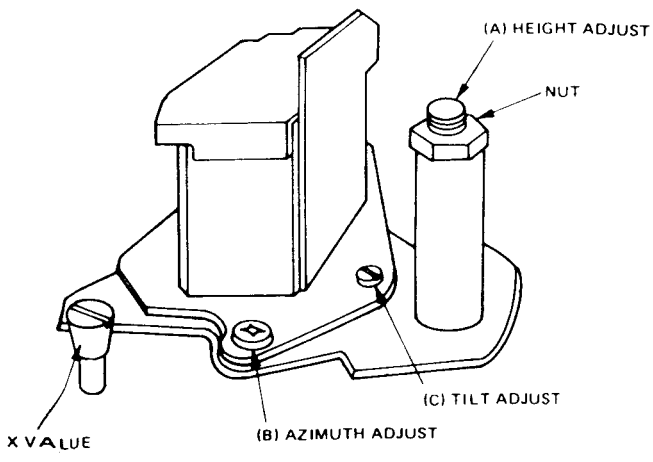


Fig. 50

(Fine adjustment)

Tilt adjustment

1) Play back the 6 kHz audio signal of the alignment tape.
2) Connect the oscilloscope to the audio output terminal.
3) Adjust the tilt adjustment screw to minimize fluctuation of audio level in the audio output.

Azimuth adjustment

1) Adjust the azimuth adjustment screw to maximize the audio output of 6 kHz signal.

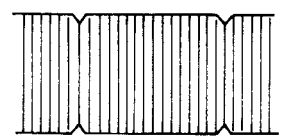
Height adjustment

1) Adjust the height adjustment screw to maximize the audio output.

X value adjustment

1) Adjust the right/left motion of the A/C head base plate using the X screw so that the output of the FM envelope waveform is a maximum, with the tracking volume control set at the click position.

Alignment cassette
Osciloscope
Envelope waveform (TP203,/TP206 [Trigger] on the Luminance/Chroma board)



Tension pole position and tension adjustment

Position adjustment

1) Cover the light-receiving port of the supply end sensor using paper, etc.
2) Set the VTR to the PLAY mode without loading the tape.
3) Loosen the tension band fixing screw and put a screwdriver between the band holder and the groove in the chassis.
4) Move the band holder using the screwdriver, and set the gap between the tension arm and the fixed guide to 1.0±0.5 mm.
5) Set the VTR to the STOP mode and tighten the screw.

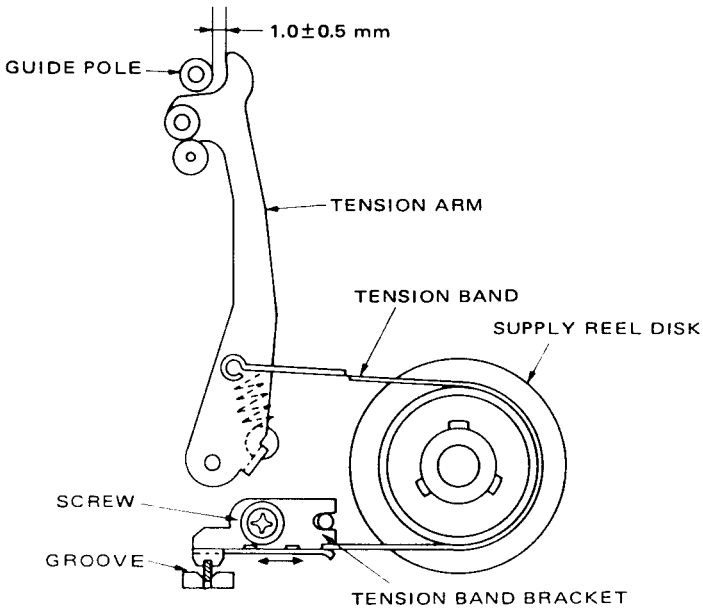


Fig. 51

Tension adjustment

1) Loosen the spring holder fixing screw.
2) Mount the back-tension meter and set the VTR to the PLAY mode.
3) Put a screwdriver in the tension adjustment groove on the left side of the set.
4) Move the spring holder and set tension to 30 ~ 45g cm.

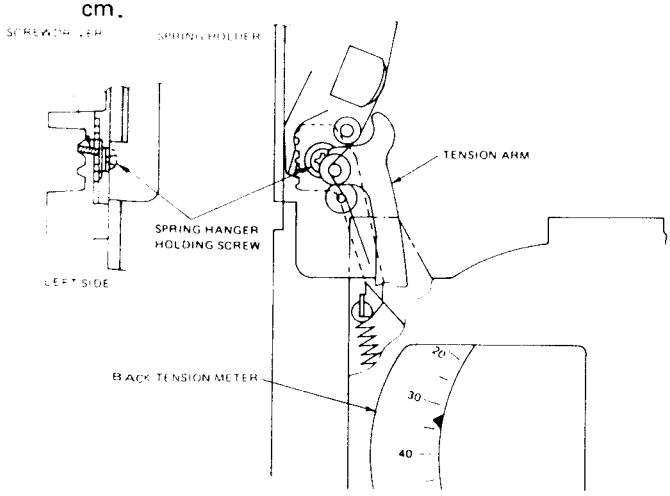


Fig. 52

5) Set the VTR to the STOP mode and tighten the screw.
   Check the pole position after adjusting tension.
   When both values are not satified, repeat adjustment.
6) Remove the paper used for covering the sensor after adjustment is completed.

Inclined guide adjustment

1) Run a blank tape.
2) Loosen the inclined guide fixing screw.
3) Move the guide to set so that no crease or curl occurs, and then lock the fixing screw.
   Be sure not to turn the guide roller fixing screw at this time.
4) Perform "Running adjustment".

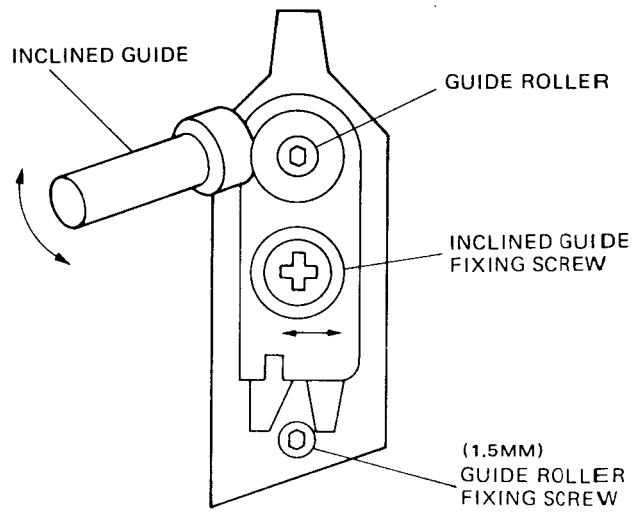


Fig. 53

Checking torques of all parts

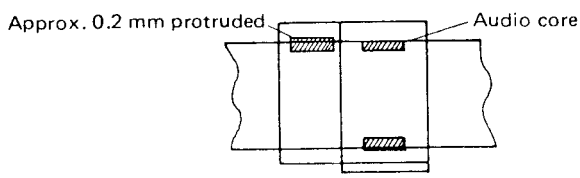
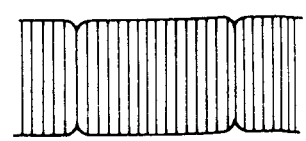
The measured values listed below are reference.

	Item	Mode	Measured reel	Measured value
1	Main brake torque	STOP	Both reels	200 gcm or more
2	Slack removal torque	Unloading	Supply reel	100 ~ 200 gcm
3	Rewind	REW	Supply reel	400 gcm or more
4	Take-up	PLAY	Take-up reel	70 ~120 gcm
5	FF	F. FWD	Take-up reel	400 gcm or more
6	Supply back-tension	F. FWD	Supply reel	4 ~ 15 gcm
7	Take-up back-tension	REW	Take-up reel	4 ~ 15 gcm
8	Take-up brake torque	(1) ◀◀ Visual search (2) Loading (3) Unloading (4) REC Pause	Take-up reel	80 ~140 gcm
9	Search torque	◀◀ Visual search	Supply reel	230 ~ 300 gcm

Tape transport adjustment

It is required to perform the running check adjustment shown below when the upper cylinder or AC head is replaced or removed and refitted or when the tape guide pieces (fixed guide post, impedance roller, guide roller, etc.) are replaced. Do not detach or adjust the parts shown below. They are adjusted and fixed in the factory using fine jigs, so when they are detached and adjusted, overall running adjustment becomes impossible.

1. Left/right catcher installation screws.

Check item	Judgement	Tool/measuring instrument
Back-tension	30 ~ 45 gr/cm (VTR in horizontal)	Back-tension meter
Guide pole	Tape should slide along the lower flange and not crease or curl.	By eye
Inclined guide and guide roller	Conspicuous creases or curls not present in tape. No adherence of dust.	By eye
Tape	Conspicuous distortion of the tape or change should not be present.	By eye
Impedance roller	Roller should rotate smoothly	By eye
AC head	Tape should keep contact fully with the control head core and audio head core. 	By eye Diagram on the left shows reference values.
Envelope Playback staircase wave from alignment tape — Flatness Playback staircase wave from alignment tape — Fluctuation Playback staircase wave from alignment tape — X value	Conspicuous fluctuation should not be present The ratio of the max. section and minimum section of the envelope should be 60% or more (at the worst tracking adjustment) The fluctuation in width of the envelope should be 20% or less. Envelope should be within 80% or more of max. with the tracking knob set to the click position.	Alignment Oscilloscope (TP203, TP206-Trigger)  Envelope wave

Adjust the positions shown below depending on the parts replaced when parts are refitted or replaced.

1. When the upper cylinder is replaced.

	Judgement
Guide roller height	Creases and curls should not occur in the tape
Inclined guide angle	Check fluctuation and flatness of the envelope
Video Head Change	Check, X value, AC head position, switching point, REC LUMINANCE CHROMA level Chack following adjustments Page. 18 Section 3 CH1/CH2 phase adjustment (switching point). Page. 19 Section 4 Tracking adjustment. Page. 20 Section 1 Record luminance level/Record chrom level adjustment and playback chroma level adjustment.

2. When the AC head is replaced

	Judgement
AC head height	Check the audio or control track width
AC head azimuth	Maximize audio playback level
AC head tilt	No slack at the top and bottom of the tape
X value position	Conspicuous audio level fluctuation should not be present

3. When the guide roller and inclined guide are replaced.

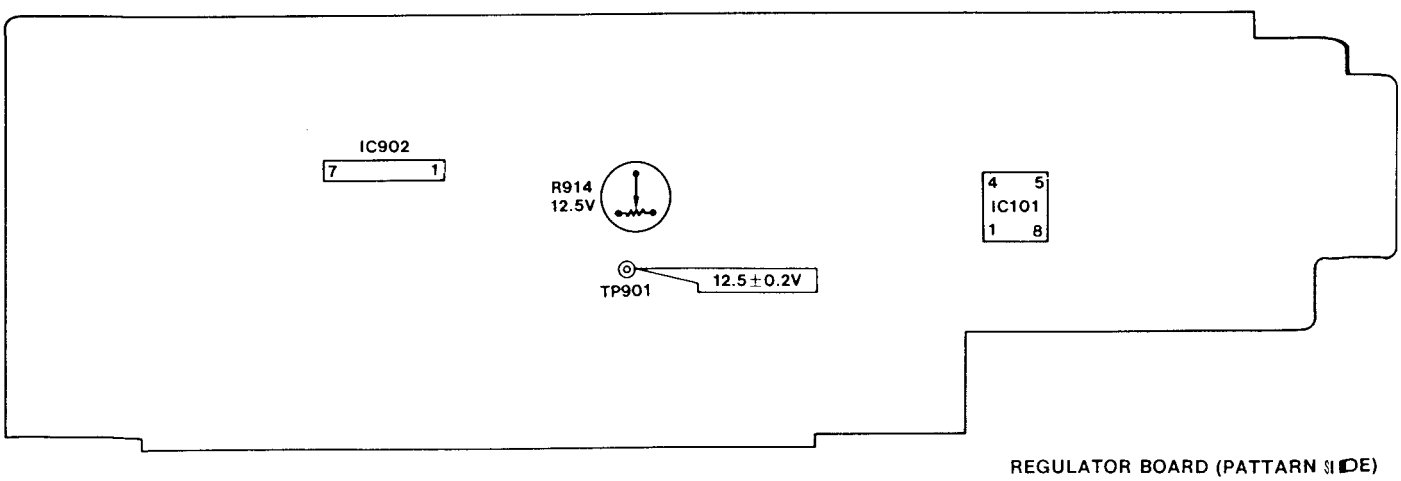
Same as in item 1.

4. When the guide pole is replaced.

	Judgement	Tool
Guide pole height	No creases or curls should be present. Envelope should not fluctuate	Nutdriver Oscilloscope

VT-TU65E

Electric circuit adjustment (Regulator Board)



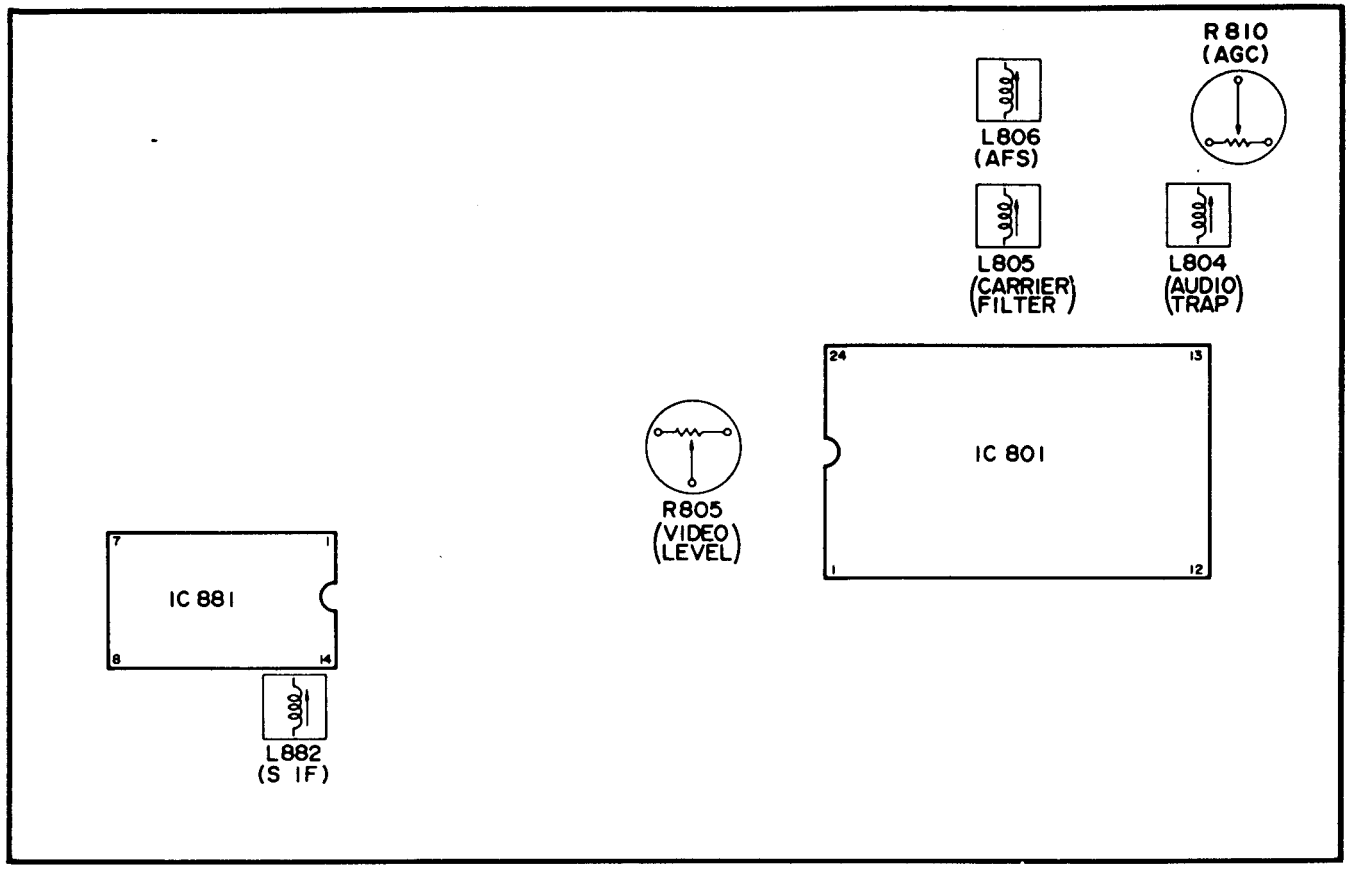
REGULATOR BOARD (PATTARN SIDE)

12.5V **adjustment**

1. Connect a VIDEO TUNER (VT-TU65E) to the VTR.
2. Turn the VTR operate switch on.
3. Connect a DC voltmeter to TP901.
4. Adjust R914 (12.5V) so that the reading of the voltmeter is 12.5V ± 0.2V.

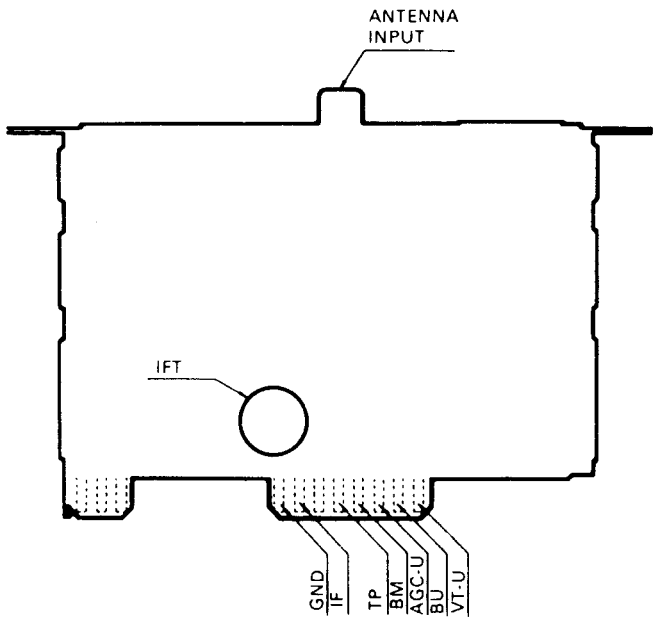
Tuner/IF circuit adjustment

PARTS LOCATIONS OF CONTROLS AND TEST POINTS



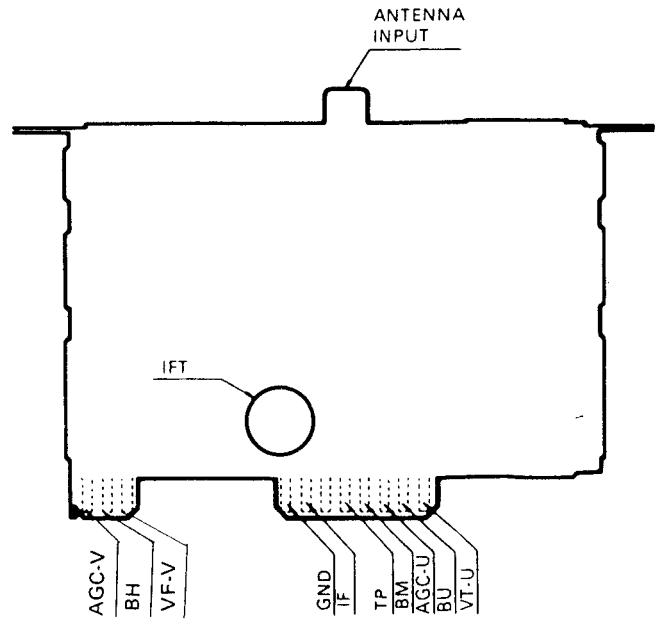
IF P.C.B (PARTS SIDE)

ET-548 (For the UK Model)



ET-546

ET-541 (Except for the UK model)



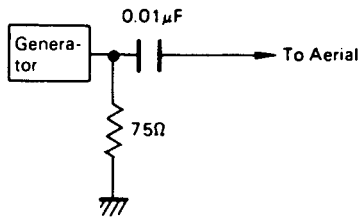
ET-541

1. CARRIER FILTER AND VIDEO AMPLITUDE ADJUSTMENT

Positions to be adjusted: L805, R805

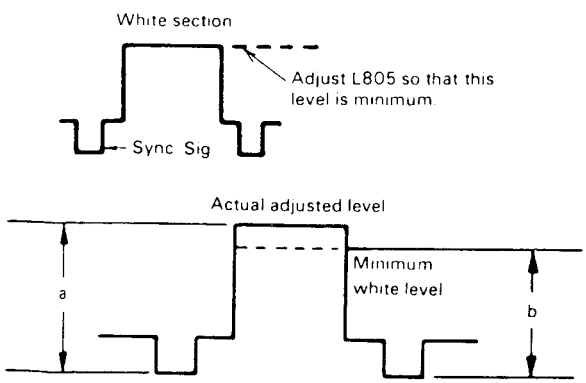
Preparation

1) Input signal:
   Apply the following signal to the aerial input.
   a. White test pattern generator with RF output.
2) Connect the oscilloscope to IC801-24 (set to DC range).
3) Turn the operate switch on.
4) Signal level:
   −41 dBm ± 10 dBm (converted to antenna input)
   0 dBm = 1 mW



Adjustment procedure

1) Turn the core of L805 clockwise so that it touches the P.C. Board surface.
2) Next, turn the core gradually counterclockwise to check that the normal detection waveform appears and the white section shown in Fig 17 is larger than a minimum. Turn the core clockwise from this position and stop just before the white section begins to increase. Adjustment precision: b/a (shown in Figure should be 0/ +0.5, −0 dB.)
3) Adjust R805 so that the value of the video signal is 1.25 ±0.05 Vp-p

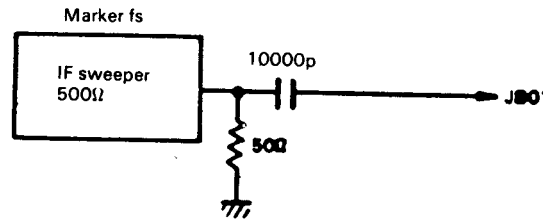


2. AUDIO TRAP ADJUSTMENT

Position to be adjusted: L804

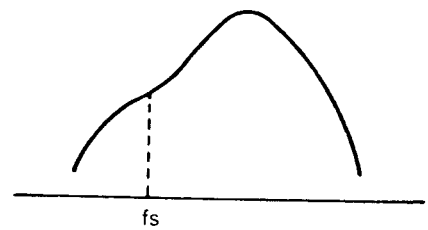
Preparation

1) Input signal
   Apply the following signal to TP of the ET-548 [ET541] IF sweeper.
2) Connect the oscilloscope to IC801-24.
3) AGC voltage.
   Connect pin 22 of IC801 to ground and apply 8.6/ +1 −0V, to pin 12 of IC801.
4) Connect a 50Ω resistor in parallel with L805 (between pins 18 and 19 of IC801).



Adjustment procedure

Adjust L804 so that point of the waveform at IC801-24 is a minimum.

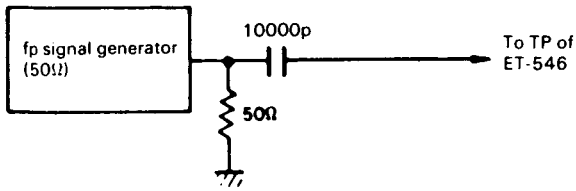


3. AFS ADJUSTMENT (AUTOMATIC FINE SETTING)

Position to be adjusted: L806

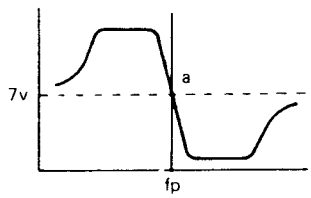
Preparation

1) Input signal
   Apply the following signal to TP of ET-548. [ET-541]
2) Connect the voltmeter to terminal 16 of IC801.
3) AGC voltage
   Connect pin 22 of IC801 to ground and apply 8.6V to pin 12.
4) Turn the operate switch on.
5) Adjust the output level of the signal generator so that the waveform at IC801-24 is 0.7 Vp-p at AM 40% modulation.



Adjustment procedure

Adjust L806 so that the voltmeter shows 7.0 ±1.0V with the fp signal.

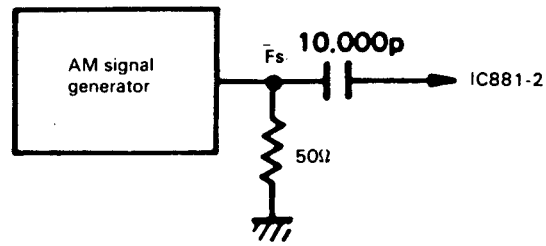


4. S IF (SOUND IF) ADJUSTMENT

Position to be adjusted: L882

Preparation

1) Apply an AM reference signal to IC881-2.
   Setting the output of the AM standard signal generator.
   a. Carrier wave frequency:
      6.0 MHz ±5 kHz (For the UK)
      5.5 ±5 kHz (Except for the UK)
   b. Modulation frequency: 400 Hz
   c. Modulation: AM 30%
   d. Output level: −75 dBm ~ −55 dBm
2) Connect pin 6 of IC881 to ground (It is not necessary to do this when pin 6 is grounded).
3) Connect the oscilloscope to terminal 4 of CN801.
4) Turn the operate switch on.



Adjustment procedure

Adjust L882 so that the signal amplitude is a minimum.

5. P IF (PICTURE IF) ADJUSTMENT

Position to be adjusted: IFT of ET-548 [ET-541]

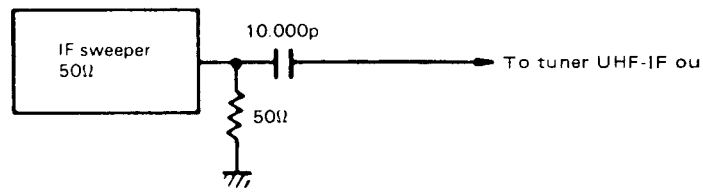
Preparation

Sweeper method (Simple method):

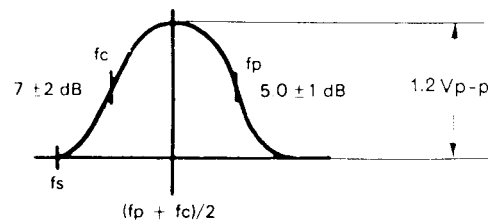
1) The following voltage is applied to the tuner.
2) Voltage applied to the P.C. Board.
3) Connect a 50Ω resistor in parallel with L804 (between pin 18 and 19 of IC801).
4) Connect the oscilloscope to TP801.

Adjustment procedure

Adjust the coil IFT so that the peak of the waveform is around the band's center and the marker level is within the following values.

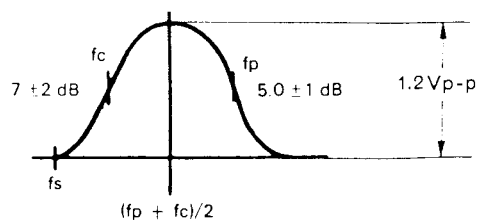


[For ET-548]



fp = 39.5 MHz
fc' = 35.07 MHz
fs = 33.5 MHz

[For ET-541]



fp = 38.9 MHz
fc'= 34.47 MHz
fs = 33.4 MHz

6. AGC (AUTOMATIC GAIN CONTROL) ADJUSTMENT

Position to be adjusted: R810

Preparation

1) Apply the RF signal to the aerial terminal
   Signal level: −47 dBm, (aerial input)
2) Connect the voltmeter to the AGC terminal of the tuner.
   Use a voltmeter with an internal impedance of more than 100 kΩ.

Adjustment procedure

Measure the voltage at the beginning when there is no signal. (Assume this voltage to be V1).
Next, input the signal and adjust R810 to obtain V1 +0.1/+0.1, −0.05V (with AFS ON).
Since this adjustment is affected by the circuit's temperature drift perform a heat-run for more than 2 minutes in the signal reception mode.

M E M O

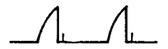
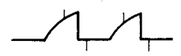
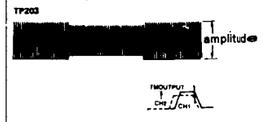
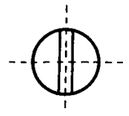
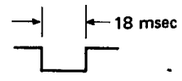
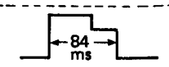
VT-6500E/VT-TU65E/A-V60E adjustment list

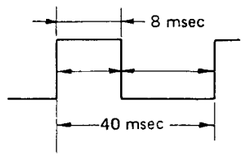
VT-6500E

(System control Board)

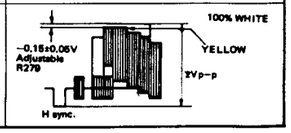
Adjustment item	Test point	Measuring instrument and operation	Adjusted position	Measured value
Overdischarge level	battery meter	Connect DC power supply to internal Battery jack, and set to DC11.2V	RT801	Set the pointer to the center between green and red marks.

(Servo Board)

Cylinder (disk) speed	TP501	● Oscilloscope ● TP504, TP503 Short-circuit ↓ Open 	RT503	Pulse approximately stops at triangular wave ↓ Waveform locked
Capstan speed	TP502	● Oscilloscope ● REC mode ● TP504, TP503 Short-circuit ↓ Open 	RT504	Pulse approximately stops at triangular wave ↓ Waveform locked
CH-1, CH-2 phase	CH1 Video output terminal CH2 TP206 (SW25Hz)	● Oscilloscope: synchronized by TP206 ● Alignment tape: standard playback		Front porch 6.5H after the edge of sync waveform (SW25)
		Synchronization (–) Synchronization (+)	RT501 RT502	
Tracking preset	TP203	● Oscilloscope ● Tracking knob: Center click position ● Recording: Color bar (TV signal) ↓ Playback	RT505	Envelope 
Horizontal Fluctuation	TV	● Playback a tape recorded Slow rate higher (approx. 1/5) ↓ Monitor screen	RT512	Horizontal fluctuation
Brake pulse	TP506	● Oscilloscope ● Recording: Color bar (TV signal) ↓ 1/5 Slow ● Slow tracking knob: Direction: 12 o'clock 	RT507	
Slow	TP505		RT510	
Slow tracking preset	TV	● Connect to TV	RT511	Drive-out noise or distribute evenly on the top/ bottom.

Adjustment item	Test point	Measuring instrument and operation	Adjusted position	Measured value
Visual Search Foward Visual Search	TP508	● Osilloscope ● Playback a tape recorded: Colour bar (TV signal) ↓ Forward Visual Search mode	RT509	
Reverse Visual Search	TP507	● Osilloscope ● Playback a tape recorded: Colour bar (TV signal) ↓ Reverse Visual Search	RT508	

(Luminance/chroma Board)

REC Chroma level	TP201	● Video input terminal: Color bar ● Oscilloscope	R233	Cylinder mark None, (1)–(3): 90 mVp-p (4),(5): 150 mVp-p
REC luminance level	TP201		R235	
Vert. drive pulse	TV	● TV ● Recording ↓ Still	R280	Adjust so that picture does not fluctuate
APC fo	TP204	● VTR Stop mode ● Counter	C268	4.435572 MHz ± 50 Hz
PB chroma level	Video output	● Alignment tape ● Colour bar signal	R279	

(Audio Board)

Play level	Audio output terminal	● VTVM ● Alignment tape: 1 kHz PLAYBACK	RT401	−6 dB ± 1 dB
Bias	AC head test pin	● VTVM ● Record mode	RT404	1.5 ±0.05 mVrms
Noise cancel	Audio output terminal	● Blank tape: PLAY mode ● Oscilloscope CH-1: Audio output terminal	alternately RT402 RT403	Minimum noise

VT-TU65A

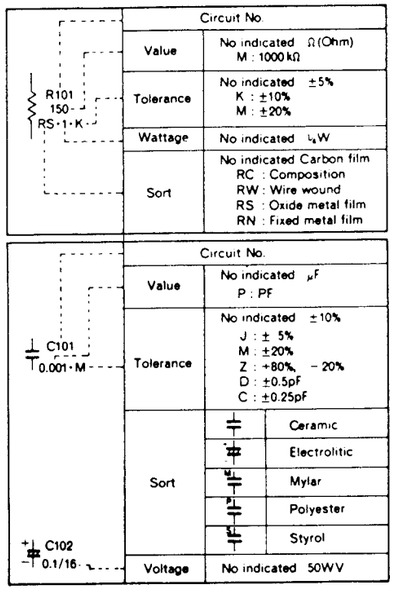
(Regulator Board)

12.5 V	TP901	● Voltmeter ● VIDEO TUNER(VT-TU65E) ←→ VTR(VT-6500E)	R914	12.5 V ± 0.2V

SCHEMATIC DIAGRAM & CIRCUIT BOARD DIAGRAM

Note

1. Voltage measured at base of chassis with minimum volume control and no signal
   ( ) are shown in recording condition
2. Nomenclature of Resistors and Capacitors

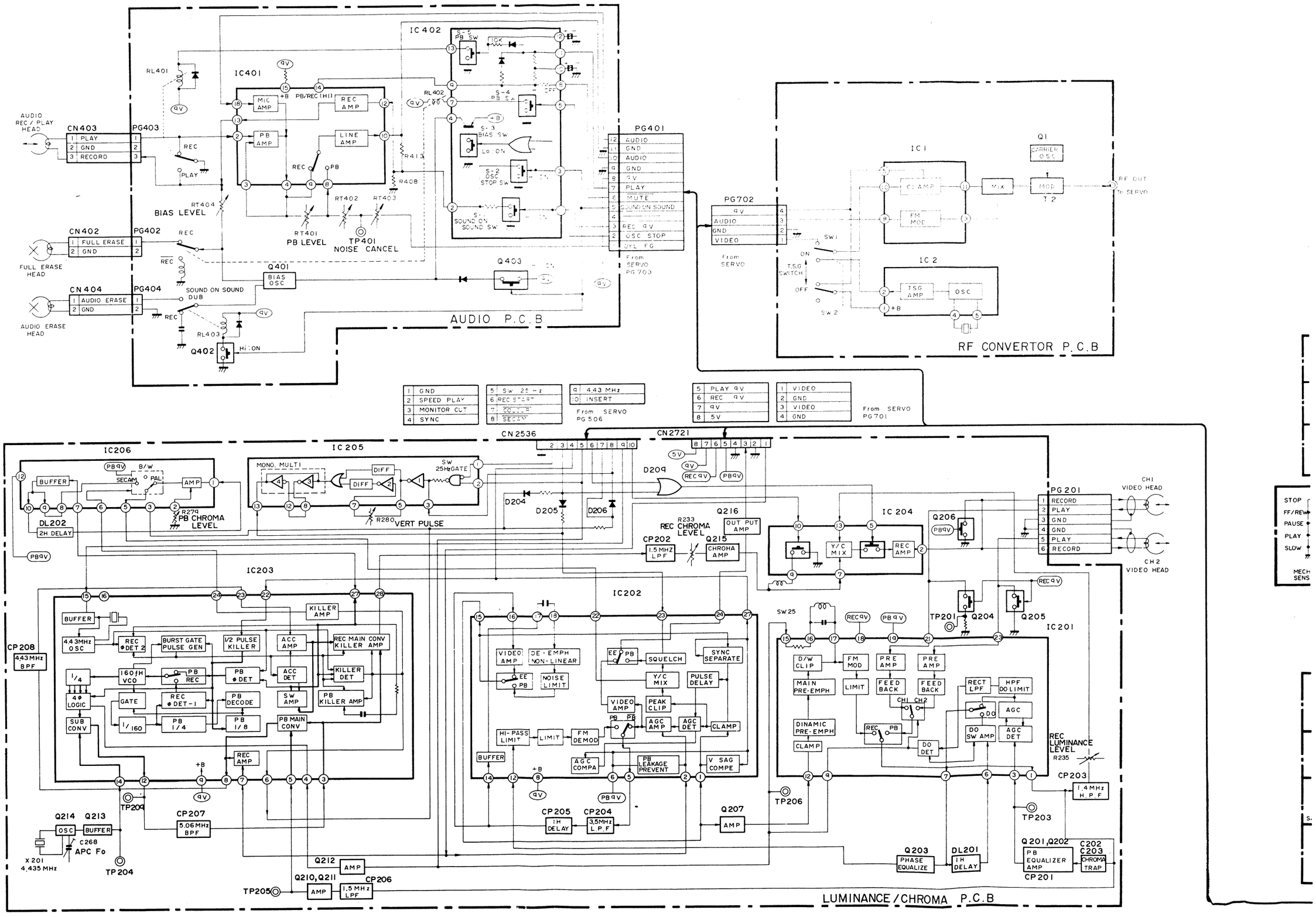


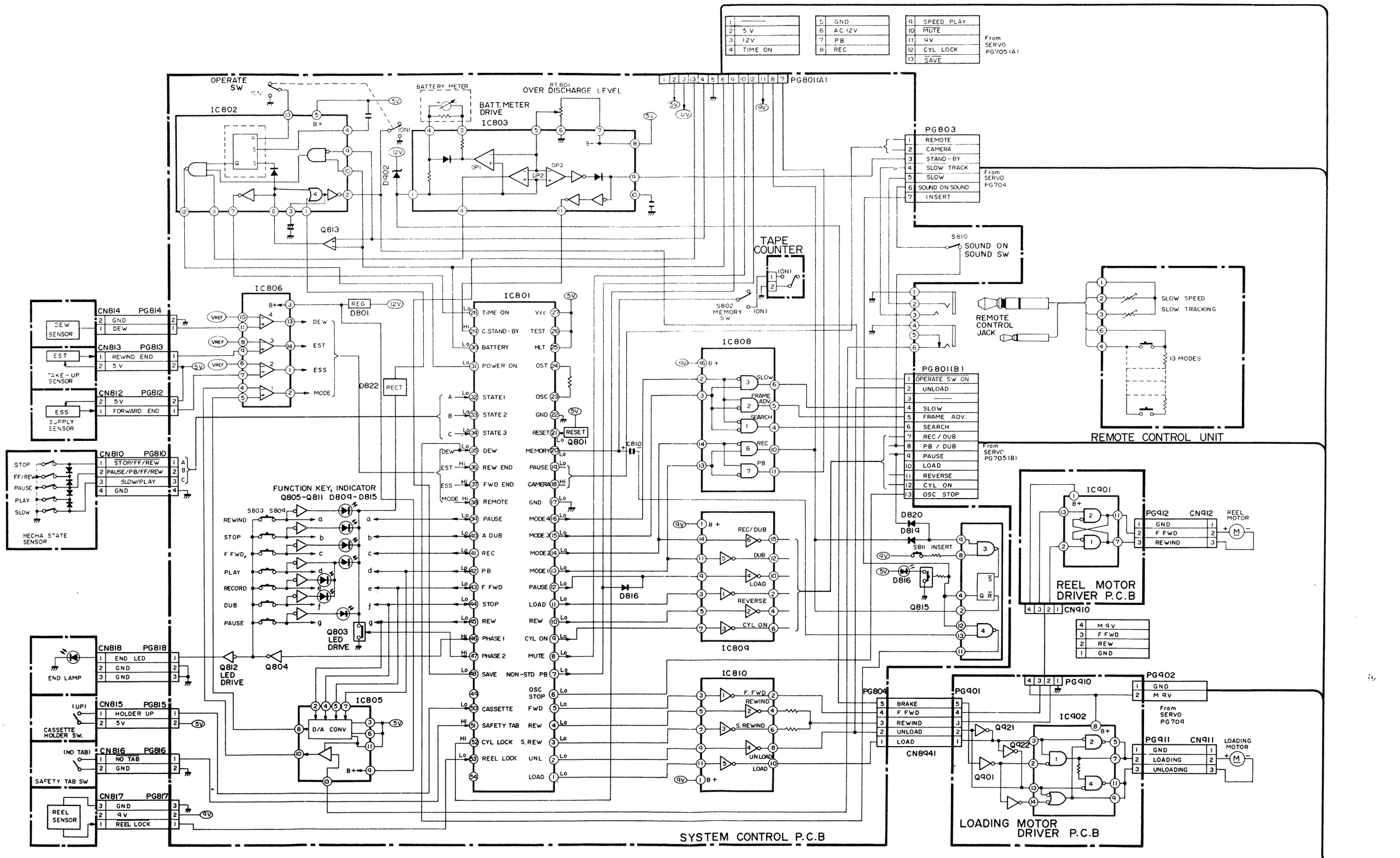
3. Be sure to make your orders of resistors and capacitors with value, voltage, tolerance and sort.
4. When replacing capacitors marked with * use specified ones stated on parts list since required temperature characteristics.

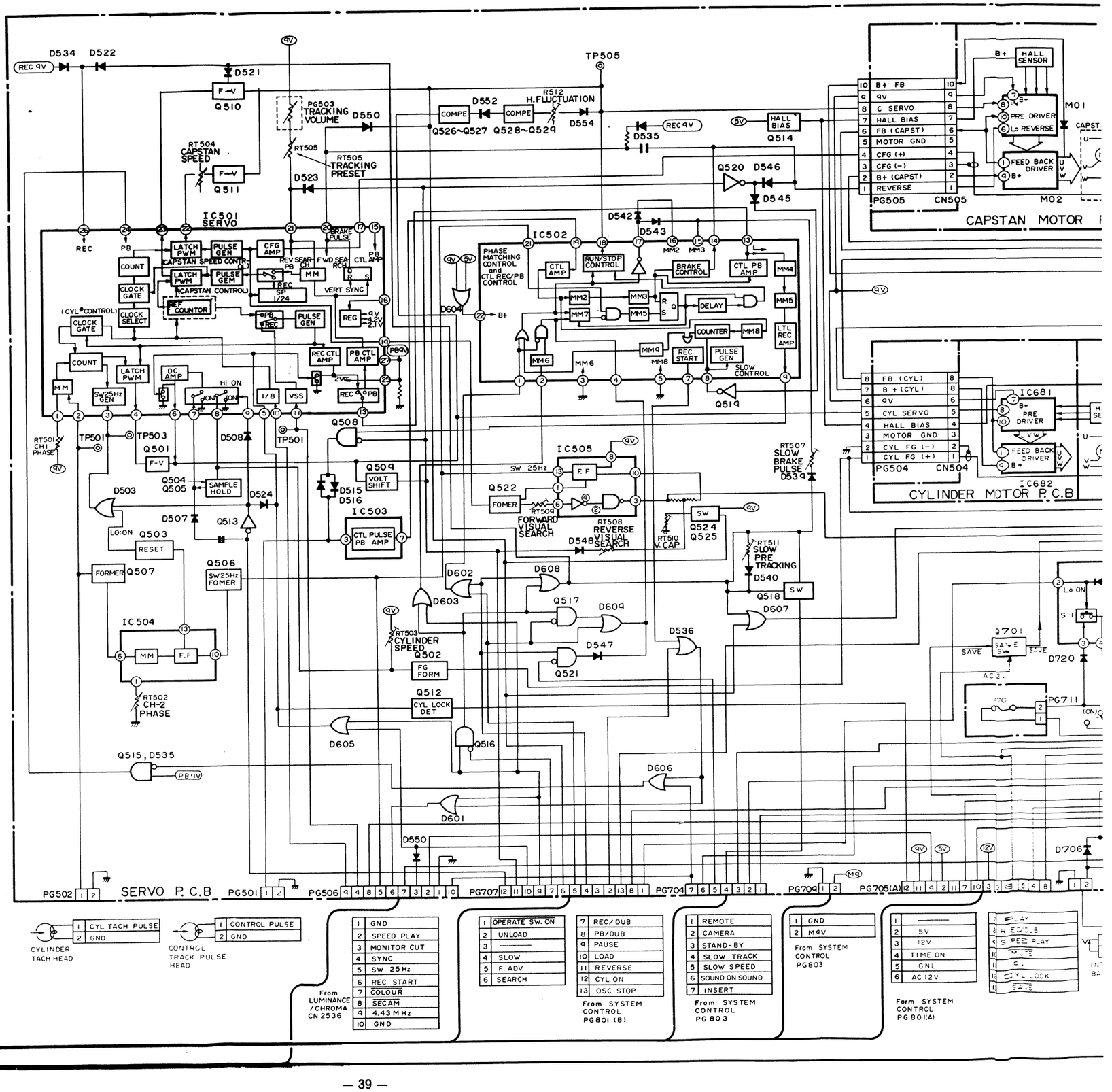
Cautions on use of MOS IC

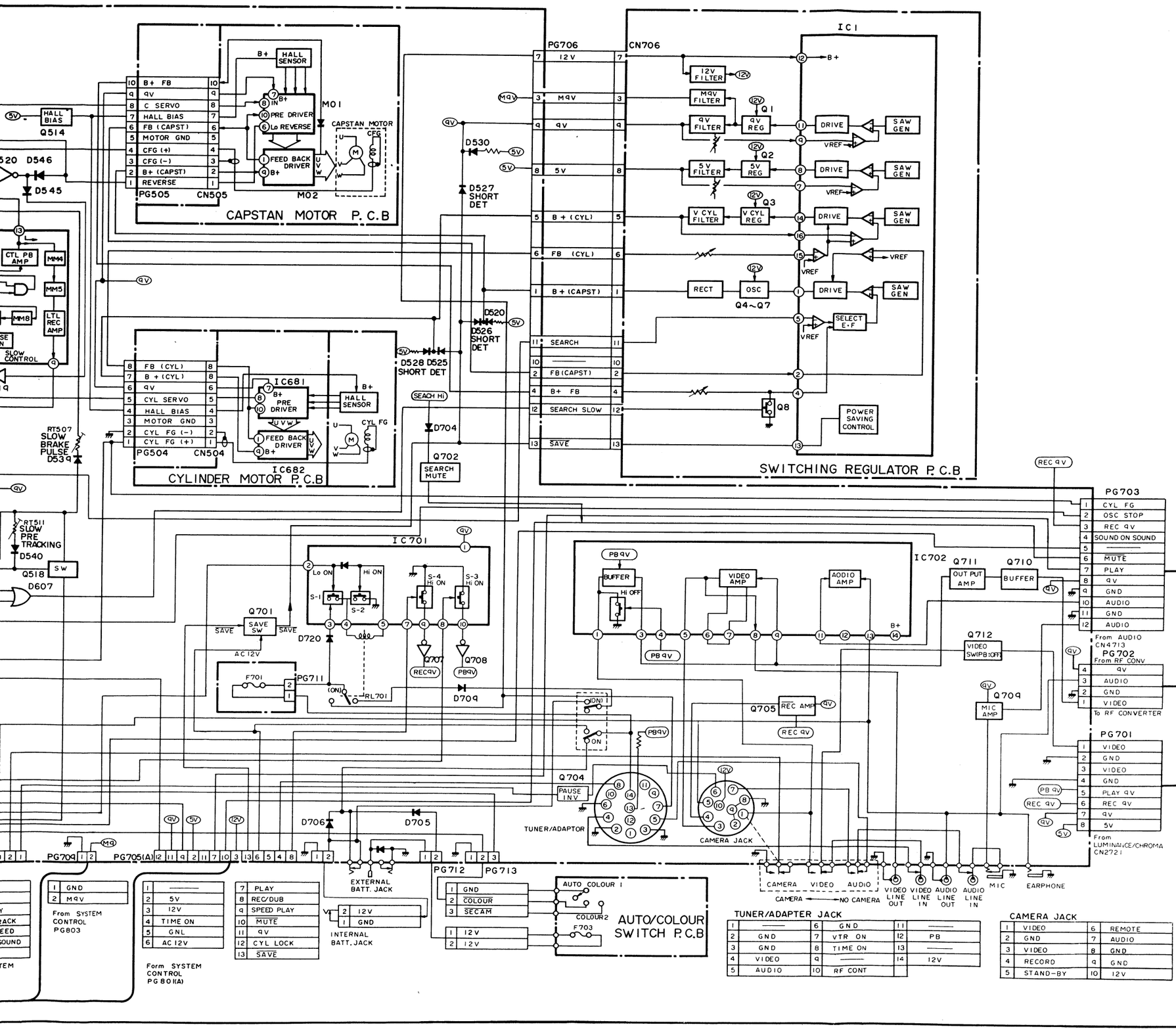
1. The MOS IC is inserted in black foam for shipment. This foam is a conductor which short-circuits between the leads to prevent damage. Do not remove ICs from this foam during their storage. Avoid removing ICs from this foam, placing them on plastic which is likely to be charged with static electricity or inserting them into styrol foam.
2. High voltages may be applied during soldering caused by leakages from the soldering iron, so be sure to ground the tip of the soldering iron or use a low voltage soldering iron.
3. The human body, clothes made of synthetic fibres or nylon gloves may be charged with several thousands volts of static electricity because of friction, so a workers should be grounded.
4. Be sure to ground measuring instruments such as oscilloscopes, VTVMs, etc. used for repairs.

OVERALL BLOCK DIAGRAM (VT-6500E)

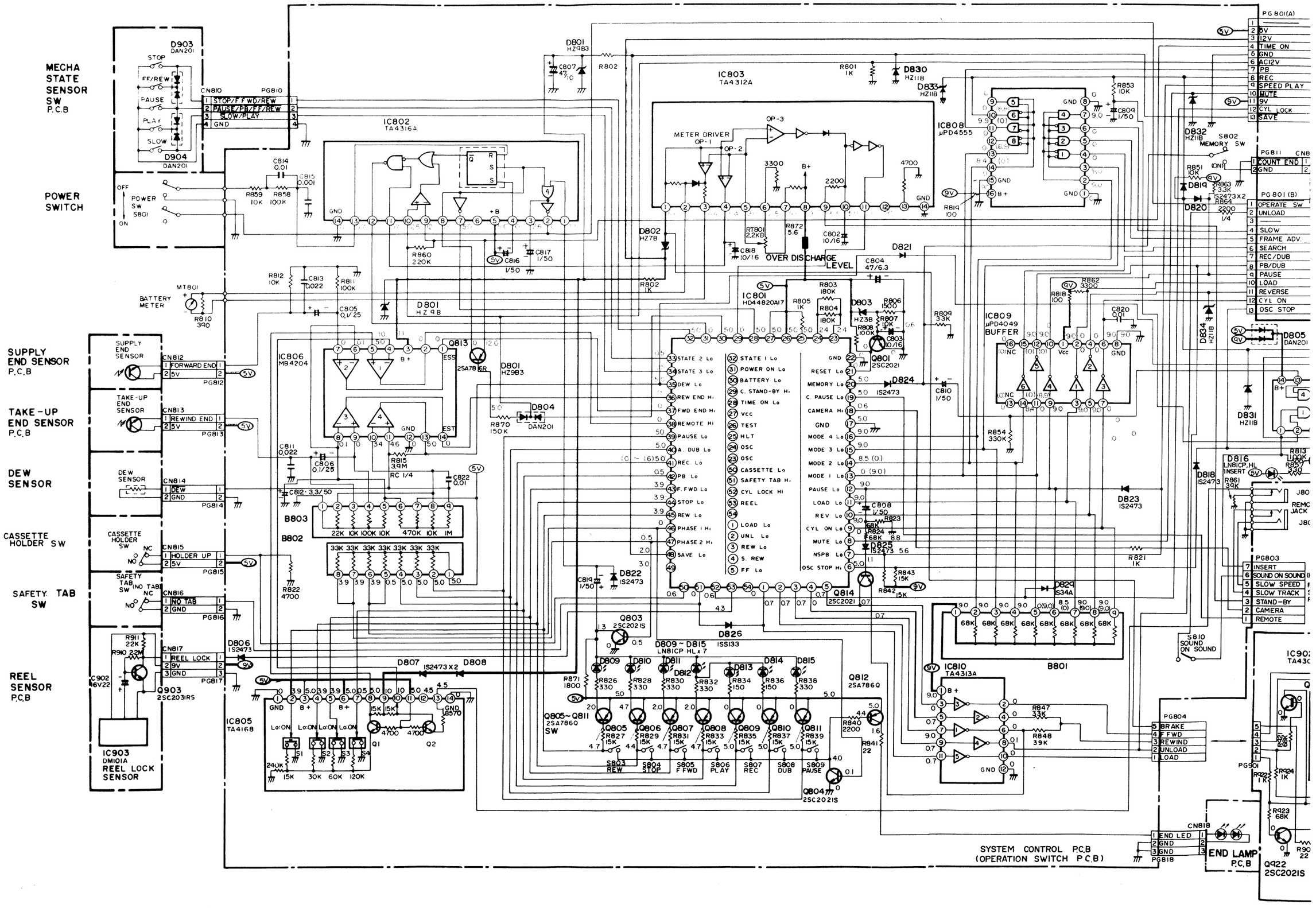


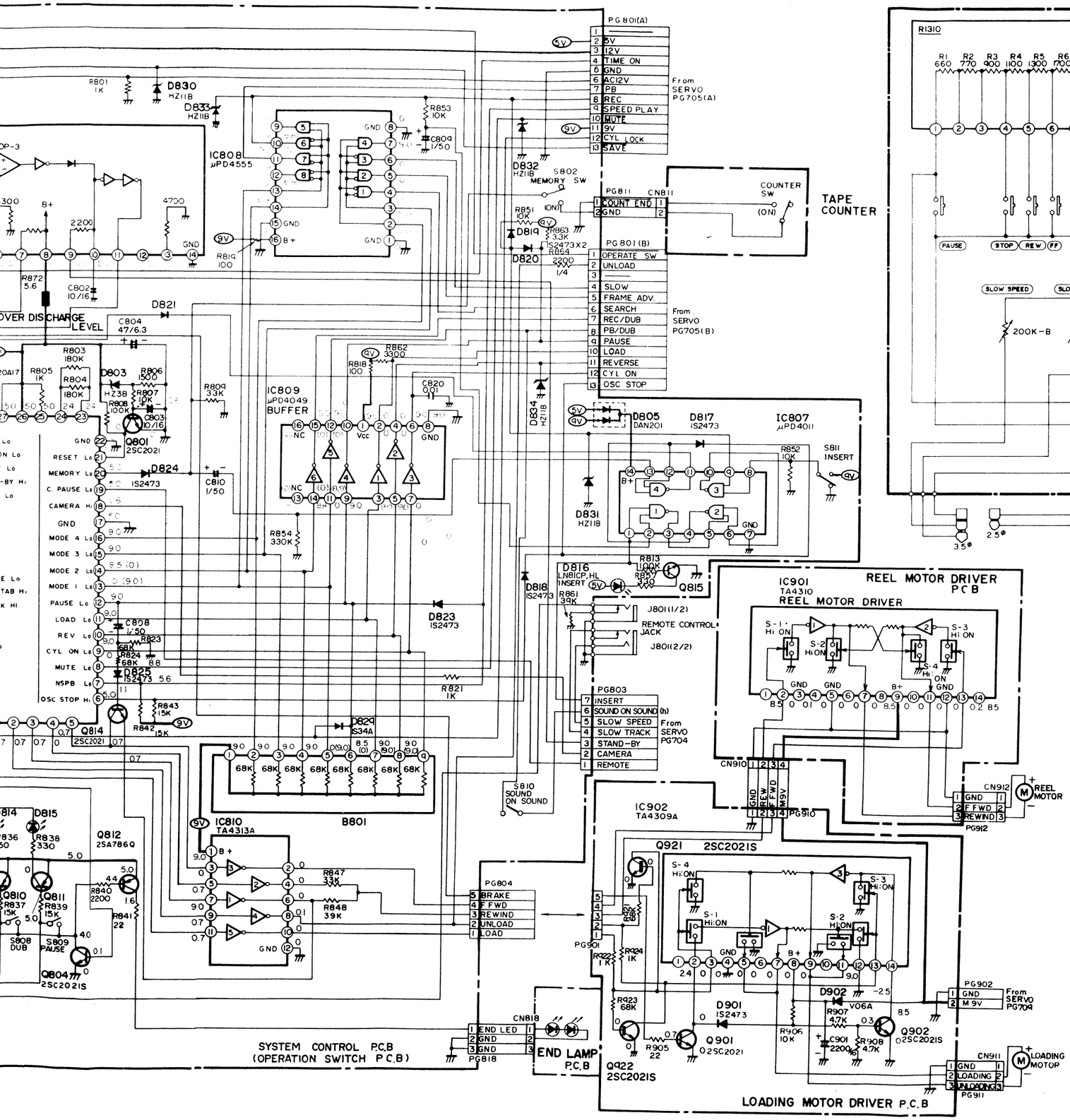

OPERATE SW
IC802
BATTERY METER
BATT. METER DRIVE
IC803
RT801 OVER DISCHARGE LEVEL
PG801(A)
1 —
2 5V
3 12V
4 TIME ON
5 GND
6 AC 12V
7 PB
8 REC
9 SPEED PLAY
10 MUTE
11 9V
12 CYL LOCK
13 SAVE
From SERVO PG705(A)
PG803
1 REMOTE
2 CAMERA
3 STAND-BY
4 SLOW TRACK
5 SLOW
6 SOUND ON SOUND
7 INSERT
From SERVO PG704
S810 SOUND ON SOUND SW
TAPE COUNTER
S802 MEMORY SW
REMOTE CONTROL JACK
SLOW SPEED
SLOW TRACKING
13 MODES
REMOTE CONTROL UNIT
PG801(B)
1 OPERATE SW ON
2 UNLOAD
3 —
4 SLOW
5 FRAME ADV.
6 SEARCH
7 REC / DUB
8 PB / DUB
9 PAUSE
10 LOAD
11 REVERSE
12 CYL ON
13 OSC STOP
From SERVO PG705(B)
IC806
IC801
IC808
IC809
IC810
Q813
D822
RECT
D801
REG
12V
CN814 PG814
DEW SENSOR
2 GND
1 DEW
CN813 PG813
EST TAKE-UP SENSOR
1 REWIND END
2 5V
CN812 PG812
ESS SUPPLY SENSOR
2 5V
1 FORWARD END
CN810 PG810
STOP
FF/REW
PAUSE
PLAY
SLOW
MECHA STATE SENSOR
1 STOP/FF/REW
2 PAUSE/PB/FF/REW
3 SLOW/PLAY
4 GND
FUNCTION KEY, INDICATOR
Q805-Q811 D809-D815
S803 S804
REWIND
STOP
F FWD
PLAY
RECORD
DUB
PAUSE
Q803 LED DRIVE
Q812 LED DRIVE
Q804
CN818 PG818
END LAMP
1 END LED
2 GND
3 GND
CN815 PG815
(UP) CASSETTE HOLDER SW.
1 HOLDER UP
2 5V
CN816 PG816
(NO TAB) SAFETY TAB SW
1 NO TAB
2 GND
CN817 PG817
REEL SENSOR
3 GND
2 9V
1 REEL LOCK
IC805
D/A CONV
DEW
EST
ESS
MODE
TIME ON
C.STAND-BY
BATTERY
POWER ON
STATE1
STATE 2
STATE 3
DEW
REW END
FWD END
REMOTE
PAUSE
A DUB
REC
PB
F FWD
STOP
REW
PHASE 1
PHASE 2
SAVE NON-STD PB
CASSETTE
SAFETY TAB
CYL LOCK
REEL LOCK
Vcc
TEST
HLT
OST
OSC
GND
RESET
MEMORY
PAUSE
CAMERA
MODE 4
MODE 3
MODE 2
MODE 1
LOAD
REW
CYL ON
MUTE
OSC STOP
FWD
REW
S. REW
UNL
LOAD
RESET
Q801
C810
D816
SLOW
FRAME ADV.
SEARCH
REC
PB
REC/DUB
DUB
LOAD
REVERSE
CYL ON
F. FWD
REWIND
S. REWIND
UNLOAD
LOAD
D820
D819
S811 INSERT
D816
Q815
IC901
REEL MOTOR DRIVER P.C.B
PG912 CN912
1 GND
2 F FWD
3 REWIND
REEL MOTOR
CN910
4 M 9V
3 F FWD
2 REW
1 GND
PG804
5 BRAKE
4 F FWD
3 REWIND
2 UNLOAD
1 LOAD
CN8941
PG901
PG910
PG902
1 GND
2 M 9V
From SERVO PG709
IC902
Q921
Q922
Q901
PG911 CN911
1 GND
2 LOADING
3 UNLOADING
LOADING MOTOR
LOADING MOTOR DRIVER P.C.B
SYSTEM CONTROL P.C.B


IC501 SERVO
IC502
IC503
IC504
IC505
IC681
IC682
SERVO P. C.B
CAPSTAN MOTOR P.C.B
CYLINDER MOTOR P.C.B
PG502
PG501
PG506
PG707
PG704
PG709
PG705(A)
PG504
PG505
PG711
CN504
CN505
TP501
TP503
TP505
RT501 CH1 PHASE
RT502 CH-2 PHASE
RT503 CYLINDER SPEED
RT504 CAPSTAN SPEED
RT505 TRACKING PRESET
PG503 TRACKING VOLUME
RT507 SLOW BRAKE PULSE
RT508 REVERSE VISUAL SEARCH
RT509 FORWARD VISUAL SEARCH
RT510 V. CAP
RT511 SLOW PRE TRACKING
R512 H. FLUCTUATION
HALL SENSOR
HALL BIAS
PRE DRIVER
FEED BACK DRIVER
CYLINDER TACH HEAD
CONTROL TRACK PULSE HEAD
From LUMINANCE /CHROMA CN 2536
From SYSTEM CONTROL PG801 (B)
From SYSTEM CONTROL PG 803
From SYSTEM CONTROL PG 801(A)
From SYSTEM CONTROL PG803


CAPSTAN MOTOR P.C.B
PG505 CN505
M01
M02
HALL SENSOR
B+ FB
C SERVO
HALL BIAS
FB (CAPST)
MOTOR GND
CFG (+)
CFG (-)
B+ (CAPST)
REVERSE
PRE DRIVER
Lo REVERSE
FEED BACK DRIVER
CAPSTAN MOTOR
CFG
CYLINDER MOTOR P.C.B
PG504 CN504
IC681
IC682
FB (CYL)
B+ (CYL)
CYL SERVO
CYL FG (-)
CYL FG (+)
SWITCHING REGULATOR P.C.B
PG706
CN706
IC1
12V
M9V
5V
B+ (CYL)
FB (CYL)
B+ (CAPST)
SEARCH
FB (CAPST)
B+ FB
SEARCH SLOW
SAVE
12V FILTER
M9V FILTER
9V FILTER
9V REG
5V FILTER
5V REG
V CYL FILTER
V CYL REG
RECT
OSC
Q4~Q7
DRIVE
SAW GEN
VREF
SELECT E-F
POWER SAVING CONTROL
Q8
D530
D527 SHORT DET
D520
D526 SHORT DET
D528 D525 SHORT DET
SEACH Hi
D704
Q702 SEARCH MUTE
SLOW BRAKE PULSE D539
SLOW PRE TRACKING D540
RT507
RT511
Q518
SW
D607
HALL BIAS
Q514
D545
D546
CTL PB AMP
LTL REC AMP
MM4
MM5
MM8
IC701
Lo ON
Hi ON
S-1
S-2
S-4 Hi ON
S-3 Hi ON
Q701 SAVE SW
AC 12V
D720
Q707
Q708
REC9V
PB9V
D709
F701
PG711
RL701
IC702
BUFFER
HI OFF
VIDEO AMP
AUDIO AMP
OUT PUT AMP
Q711
Q710
PB 9V
Q712
VIDEO SW(PB:OFF)
Q705 REC AMP
REC 9V
Q709 MIC AMP
Q704 PAUSE INV
TUNER/ADAPTOR
CAMERA JACK
D706
D705
EXTERNAL BATT. JACK
INTERNAL BATT. JACK
PG712
PG713
AUTO COLOUR 1
COLOUR2
F703
AUTO/COLOUR SWITCH P.C.B
CAMERA
VIDEO
AUDIO
NO CAMERA
VIDEO LINE OUT
VIDEO LINE IN
AUDIO LINE OUT
AUDIO LINE IN
MIC
EARPHONE
REC 9V
PG703
CYL FG
OSC STOP
REC 9V
SOUND ON SOUND
MUTE
PLAY
9V
GND
AUDIO
GND
AUDIO
From AUDIO CN4713
PG702
From RF CONV
9V
AUDIO
GND
VIDEO
To RF CONVERTER
PG701
VIDEO
GND
VIDEO
GND
PLAY 9V
REC 9V
9V
5V
From LUMINANCE/CHROMA CN2721
PG709
PG705(A)
GND
M9V
From SYSTEM CONTROL PG803
12V
TIME ON
GNL
AC 12V
Form SYSTEM CONTROL PG801(A)
PLAY
REC/DUB
SPEED PLAY
MUTE
9V
CYL LOCK
SAVE
GND
COLOUR
SECAM
TUNER/ADAPTER JACK
VTR ON
TIME ON
RF CONT
PB
CAMERA JACK
VIDEO
GND
AUDIO
RECORD
STAND-BY
REMOTE
9V
12V

SYSTEM CONTROL




PG801(A)
5V
12V
TIME ON
GND
AC12V
PB
REC
SPEED PLAY
MUTE
9V
CYL LOCK
SAVE
From SERVO PG705(A)
PG801(B)
OPERATE SW
UNLOAD
SLOW
FRAME ADV.
SEARCH
REC/DUB
PB/DUB
PAUSE
REVERSE
CYL ON
OSC STOP
From SERVO PG705(B)
IC808 µPD4555
S802 MEMORY SW
D830 HZ11B
D833 HZ11B
D832 HZ11B
D819 IS2473X2
D820
R801 1K
R853 10K
C809 1/50
R851 10K
R863 3.3K
R864 2200 1/4
R819 100
R872 5.6
C802 10/16
OVER DISCHARGE LEVEL
D821
C804 47/6.3
R803 180K
R805 1K
R804 180K
D803 HZ3B
R806 1500
R807 10K
R808 100K
C803 10/16
Q801 2SC2021
R809 3.3K
IC809 µPD4049 BUFFER
R862 3300
R818 100
C820 0.01
D824 IS2473
C810 1/50
R854 330K
C808 1/50
R823 68K
R824 68K
D825 IS2473
R843 15K
R842 15K
Q814 2SC2021
D823 IS2473
R821 1K
D829 IS34A
B801
IC810 TA4313A
D815
R838 330
Q812 2SA786Q
R840 2200
R841 22
R847 33K
R848 39K
Q810 R837 15K
Q811 R839 15K
S808 DUB
S809 PAUSE
Q804 2SC2021S
PG804
BRAKE
F FWD
REWIND
UNLOAD
LOAD
D805 DAN201
D817 IS2473
IC807 µPD4011
R852 10K
S811 INSERT
D831 HZ11B
D816 LN81CP,HL
R813 100K
R857 330
Q815
D818 IS2473
R861 39K
J801(1/2)
REMOTE CONTROL JACK
J801(2/2)
PG803
INSERT
SOUND ON SOUND (h)
SLOW SPEED
SLOW TRACK
STAND-BY
CAMERA
REMOTE
From SERVO PG704
S810 SOUND ON SOUND
IC902 TA4309A
Q921 2SC2021S
R921 68K
R922 1K
R924 1K
PG901
D901 IS2473
R923 68K
R905 22
Q901 02SC2021
Q922 2SC2021S
D902 V06A
R907 4.7K
R906 10K
C901 2200
R908 4.7K
Q902 02SC2021S
PG902
GND
M 9V
From SERVO PG704
CN910
GND
REW
F FWD
M9V
PG910
CN912
GND
F FWD
REWIND
PG912
REEL MOTOR
CN911
GND
LOADING
UNLOADING
PG911
LOADING MOTOR
IC901 TA4310 REEL MOTOR DRIVER
REEL MOTOR DRIVER P.C.B
S-1 Hi ON
S-2 Hi ON
S-3 Hi ON
S-4 Hi ON
END LED
GND
GND
PG818
END LAMP P.C.B
SYSTEM CONTROL P.C.B (OPERATION SWITCH P.C.B)
LOADING MOTOR DRIVER P.C.B
COUNTER SW (ON)
PG811
CN811
COUNT END
GND
TAPE COUNTER
R1310
R1 660
R2 770
R3 900
R4 1100
R5 1300
R6 1700
R7 2100
R8 2900
R9 4K
R10 6K
R11 10K
R12 20K
R13 60K
PAUSE
STOP
REW
FF
SEARCH
SLOW
F ADV
DUB
REC
PLAY
SLOW SPEED
SLOW TRACKING
200K-B
200K-A
REMOTE CONTROL UNIT
35φ
25φ

Microprocessor (μ P) input/output table

This table shows the levels and functions of the microprocessor input and output which are used in the system control circuit.

How to read the table

PIN NO.	I/O	Active level	Abbreviation	Function

Pin No.

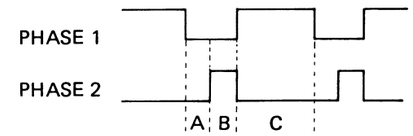
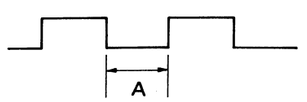
Input/output pin
I: Input
O: Output
I/O: In common with input/output

Level in execution of specified operation
Hi, Lo

Abbreviation of operation excuted during Pin input/output

Operation related to pin input/output

PIN NO.	I/O	Active level	Abbreviation	Function	
1	I	Lo	LOAD (Loading)	Loading motor control * –1	Normal rotation during loading
2			UNL (Unloading)		Reverse rotation during unloading
3			S. REW (Slow rewind)	Reel motor control * –2	Removing slack during unloading
4			REW (Rewind)		Taking up tape during search
5			FF (Fast forward)		Tape fast feed
6		Hi	OSC STOP	Stops bias oscillation of audio circuit in modes other than REC, Audio dubbing modes.	
7			NSPB (Non-standard play)	Performs playback at speeds other than standard speed	
8	O		MUTE (mute)	Performs muting temporarily during the period (e.g. during loading/unloading, etc.) until the unit enters the specified mode.	
9			CYL ON (Cylinder ON)	Starts cylinder by the specified operation (e.g. play, record)	
10		Lo	REV (Reverse) * –3	Rotates capstan motor in reverse	
11			LOAD (Loading)	Performs monitor-cut during loading period	
12			PAUSE (Pause)	Operation mode output * –4	Pause
13			MODE 1		Play/Audio dubbing
14			MODE 2		Record/Audio dubbing
15			MODE 3		Frame advance/Search
16			MODE 4		Slow/Search
17	I	Lo	EP (6HR)	Programs 6 Hr data in μP	
18		Hi	CAMERA (Camera)	Feeds camera connection data into μP	
19		Lo	C. PAUSE (Camera pause)	Feeds camera pause data into μP	
20		Lo	MEMORY (Memory)	Feeds memory end data into μP	
21		Lo	RESET (Reset)	Performs resetting during power set up	
28		Lo	TIME ON (Time ON)	Feeds Timer recording period into μP	
29		Hi	C. STANDBY (Camera stand by)	Feeds Camera standby mode into μP	
30		Lo	BATTERY (Battery)	Inputs type of power supply (Lo: DC)	
31		Lo	POWER ON (Power ON)	Inputs power switch state	

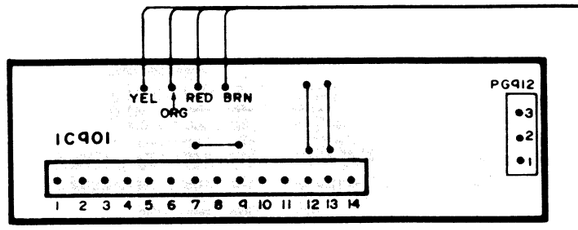
PIN NO.	I/O	Active level	Abbreviation	Function	
32	I	Lo	STATE 1	Inputs guide roller position * –5	STOP/FF/REW
33		Lo	STATE 2		FF/REW/PAUSE/PB
34		Lo	STATE 3		PB/SLOW
35		Lo	DEW	Inputs dew data	
36		Hi	REW END (Rewind end)	Inputs rewind completion	
37		Hi	FWD END (Forward end)	Inputs forward completion	
38		Hi	REMOTE (Remote)	Inputs data remote control operation button	
39	I/O	Lo	PAUSE (Pause)	Inputs operation button data, retains output	Performs PAUSE
40			A. DUB (Audio dubbing)		Performs audio dubbing
41			REC (Record)		Performs recording
42			PB (Play)	Inputs operation button in, retaining output and outputting D/A code	Performs play
43			F. FWD (Fast forward)		Performs fast-forward
44			STOP (Stop)		Performs stop
45			REW (Rewind)		Performs rewind
46	O	Hi	PHASE 1 (Phase 1)	Inputs operation button data	
47	O	Hi	PHASE 2 (Phase 2)	Lighting mode indicator and retaining power state	
				Section A: Remote control button input Section B: Operation button input Section C: Driving mode indicator	
48	O	Lo	SAVE (Save)	Executes power-save mode	
50	I	Lo	CASSETTE (Cassette)	Inputs cassette holder closed	
51	I	Hi	SAFETY TAB (Safety tab)	Inputs that Safety tab is present	
52	I	Hi	CYL LOCK (Cylinder lock)	Inputs cylinder abnormality	
53	I	–	REEL (Reel)	Inputs abnormal tape transport condition	
				More than 3 sec at standard playback Abnormal if more than 1.5 sec at FF/REW, search.	

	Function
ller	STOP/FF/REW
–5	FF/REW/PAUSE/PB
	PB/SLOW
a	
completion	
completion	
note control operation button	
n	Performs PAUSE
	Performs audio dubbing
	Performs recording
n	Performs play
ning	Performs fast-forward
code	Performs stop
	Performs rewind
n button data	
indicator and retaining power state	
note control button input	
ration button input	
ing mode indicator	
-save mode	
holder closed	
ety tab is present	
abnormality	
l tape transport condition	
at standard playback	
re than 1.5 sec at FF/REW, search.	

The table below shows the relationship between the input and output concerning the operation buttons during the μP operation. Factors concerning the operations marked * –1 to – 5 in the previous table are listed in this table.

Table 3

	IC901		LOAD	UNL	SREW	REW	FF	REV	PAUSE	MODE				STATE		
										1	2	3	4	1	2	3
			1	2	3	4	5	10	12	13	14	15	16	32	33	34
Steady operation	STOP	Stop												Lo		
		Pause							Lo					Lo		
	FF						Lo							Lo	Lo	
	REW				Lo	Lo								Lo	Lo	
	PLAY	Play								Lo					Lo	Lo
		Still							Lo	Lo						Lo
		Frame advance								Lo		Lo				
		Slow								Lo			Lo			Lo
		Fast Forward-search								Lo		Lo	Lo		Lo	Lo
		Rewind search				Lo		Lo		Lo		Lo	Lo		Lo	Lo
	RECORD	Record									Lo				Lo	Lo
		Pause							Lo		Lo				Lo	
	AUDIO DUBBING	Audio dubbing								Lo	Lo				Lo	Lo
		Pause							Lo	Lo	Lo				Lo	
	Video dubbing										Lo				Lo	Lo
Transient operation	Loading		Lo											Lo →		Lo
	Unloading			Lo	Lo									Lo ←		Lo
	Record Pause			Lo	Lo			Lo	Lo						Lo ←	Lo



REEL MOTOR DRIVER P.C.B

CN910

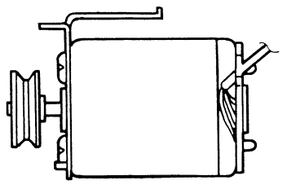
BRN	1	GND
RED	2	REW
ORG	3	F.FWD
YEL	4	M9V

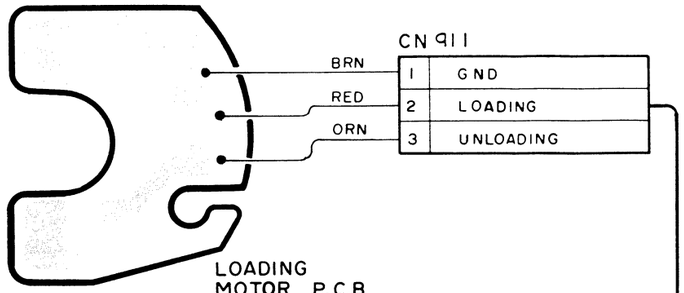
To
LOADING MOTOR DRIVER
PG910

PG912

1	GND
2	F.FWD
3	REWIND

From
REEL MOTOR
CN912

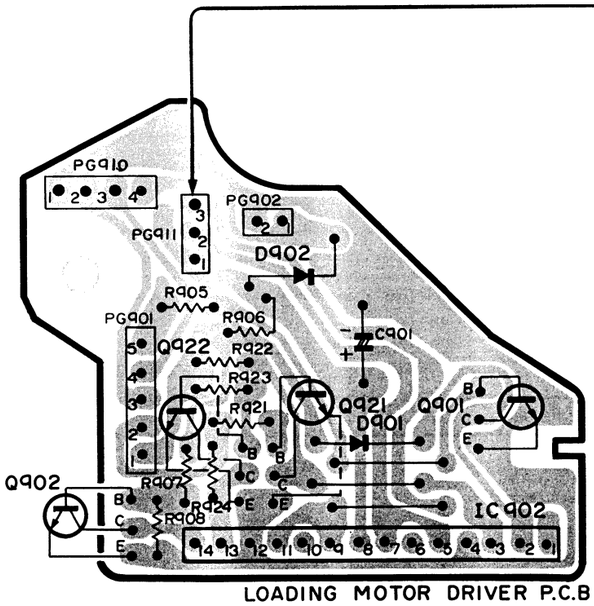




CN911

1	GND	
2	LOADING	
3	UNLOADING	

LOADING
MOTOR P.C.B



LOADING MOTOR DRIVER P.C.B

PG901

1	LOAD
2	UNLOAD
3	REWIND
4	F. FWD
5	BRAKE

From
SYSTEM
CONTROL
PG804

PG902

1	GND
2	M 9V

From
SERVO
PG709

PG910

1	GND
2	REW
3	F.FWD
4	M 9V

From
REEL
MOTOR
DRIVER
CN910

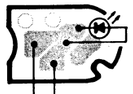
SUPPLY END SENSOR P.C.B

CN812

BRN	1	FORWARD END
RED	2	5V

To
SYSTEM CONTROL
PG812

END LAMP P.C.B



CN818

WHT	1	END LED
	2	GND
PNK	3	GND

To
SYSTEM CONTROL
PG818

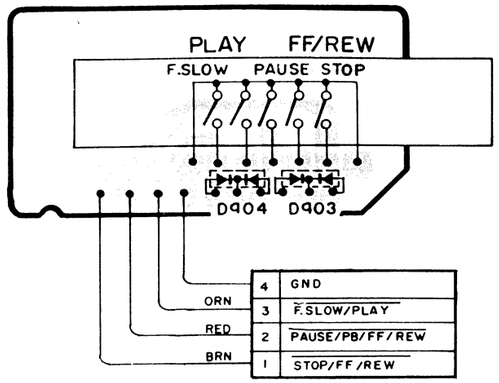
TAKEUP END SENSOR P.C.B

CN813

BRN	1	REWIND END
RED	2	5V

To
SYSTEM CONTROL
PG813

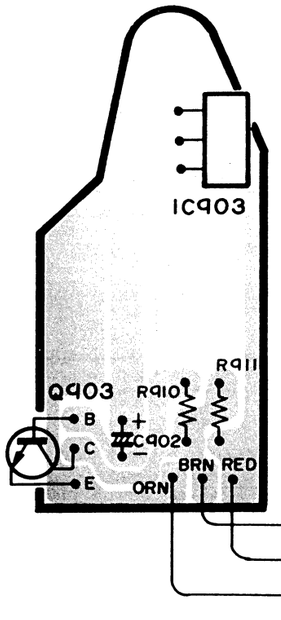
MECHA STATE SENSOR SW P.C.B



4	GND	
3	F.SLOW/PLAY	
2	PAUSE/PB/FF/REW	
1	STOP/FF/REW	

To
SYSTEM CONTROL
PG810

REEL SENSOR P.C.B

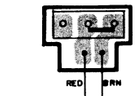


CN817

1	REEL LOCK	
2	9V	
3	GND	

To
SYSTEM CONTROL
PG817

SAFETY TAB SW P.C.B

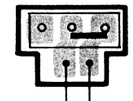


CN816

BRN	1	NO TAB
RED	2	GND

To
SYSTEM CONTROL
PG816

CASSETTE HOLDER SW P.C.B

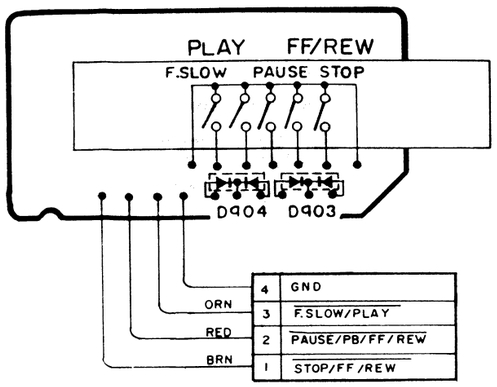


CN815

BRN	1	HOLDER UP
RED	2	5V

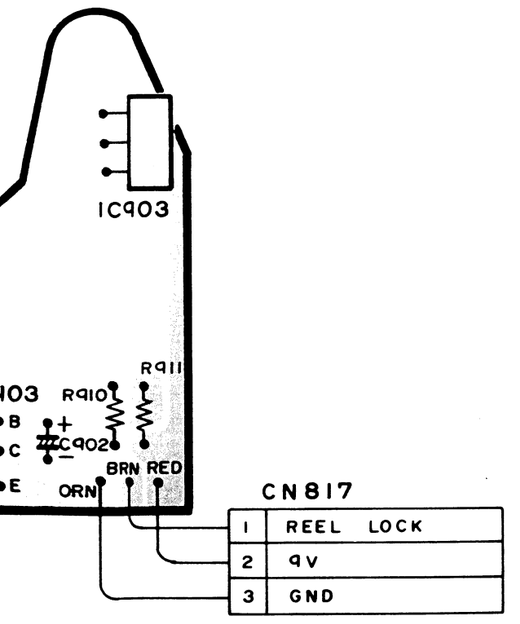
To
SYSTEM CONTROL
PG815

MECHA STATE SENSOR SW P.C.B



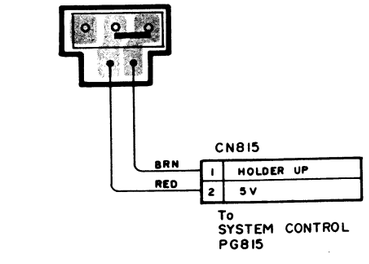
To
SYSTEM CONTROL
PG810

EEL SENSOR P.C.B



To
SYSTEM CONTROL
PG817

CASSETTE HOLDER SW P.C.B



To
SYSTEM CONTROL
PG815

IC801

1	0.7	11	9.0	21	0	31	0	41	5.0 (0~1.6)	51	0
2	0.7	12	9.0	22	0	32	5.0	42	0.5	52	0.6
3	0.7	13	0 (9.0)	23	2.4	33	0.5	43	3.9	53	4.3
4	0	14	8.5 (0)	24	2.4	34	0.5	44	3.9	54	0
5	0.7	15	9.0	25	5.0	35	5.0	45	3.9		
6	5.0	16	9.0	26	5.0	36	0	46	0		
7	5.6	17	5.0	27	5.0	37	0	47	0.5		
8	8.8	18	0.6	28	5.0	38	0	48	2.0		
9	0	19	5.0	29	0	39	5.0	49	3.0		
10	9.0	20	5.0	30	5.0	40	5.0	50	0.6		

IC807

14	8.2	1	0
13	1.4	2	0.4
12	0	3	8.5
11	8.6	4	0
10	8.2	5	8.5
9	0.7	6	8.5
8	0	7	0

IC808

8	0	9	0
7	9.0	10	0(8.8)
6	0	11	9.9(0)
5	0	12	0
4	0	13	0(8.9)
3	9.0	14	8.4(0)
2	9.0	15	0
1	0	16	9.0

IC802

14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0	0.7	0	0.7	12.5	12	0	5.0	—	5.1	0	2.6	0	3.1

IC806

1	2	3	4	5	6	7
0	0	11	10	5.0	0.1	0
14	13	12	11	10	9	8
0	5.0	0	4.6	3.4	0	0.1

IC809

1	2	3	4	5	6	7	8
9.0	0	9.0	0	9.0	9.0	0	0
16	15	14	13	12	11	10	9
0	9.0(0)	8.4(0)	0	0(9.0)	0(8.9)	0	9.0

IC805

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	3.9	5.0	3.9	3.9	5.0	0.5	5.0	10	10	5.0	4.5	4.5	0

Q807

B	4.7
C	2.0
E	5.0

Q808

B	4.7
C	0
E	5.0

Q809

B	5.0
C	0
E	5.0

Q810

B	5.0
C	0
E	5.0

Q811

B	5.0
C	0
E	5.0

Q812

B	4.4
C	1.6
E	5.0

Q813

B	12.0
C	0
E	12.0

IC803

14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0	0.5	0.5	0	0.6	0.5	5	3.6	2.2	3.3	5.2	4.2	4.3	5.3

Q801

B	0.6
C	0
E	0

Q802

B	0
C	5.0
E	0

Q803

B	0.5
C	1.3
E	0

Q804

B	0.1
C	4.0
E	0

Q805

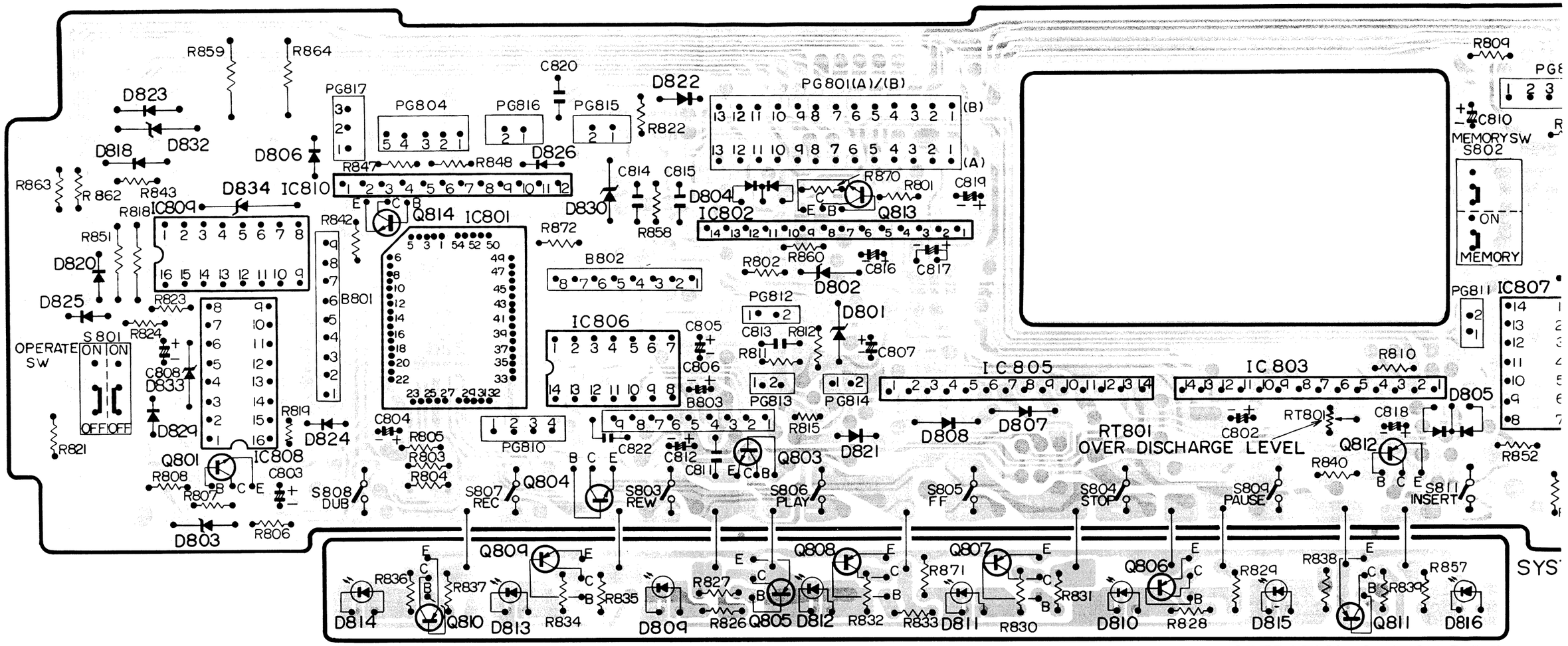
B	4.7
C	2.0
E	5.0

Q806

B	4.4
C	4.7
E	5.0

Q814

B	0
C	0.7
E	0



OPERATION SWITCH P.C.B

PG801(A)

1	——
2	5V
3	12V
4	TIME ON
5	GND
6	AC12V
7	PB
8	REC
9	SPEED PLAY
10	$\overline{\text{MUTE}}$
11	9V
12	CYL LOCK
13	$\overline{\text{SAVE}}$

From SERVO
PG705

PG801(B)

1	POWER SW
2	UN LOAD
3	——
4	SLOW
5	FRAME ADV.
6	SEARCH
7	REC/DUB
8	PB/DUB
9	PAUSE
10	LOAD
11	REVERSE
12	CYL ON
13	OSC STOP

From SERVO
PG707

PG803

1	REMOTE
2	CAMERA
3	STAND-BY
4	SLOW TRACK
5	SLOW SDEED
6	SOUND ON SOUND
7	INSERT

From SERVO
PG704

PG804

1	BRAKE
2	F.FWD
3	REWIND
4	UNLOAD
5	LOAD

From
LOADING MOTOR DRIVER
PG901

PG817

1	REEL LOCK
2	9V
3	GND

From REEL SENSOR
CN817

PG810

1	$\overline{\text{STOP/F.FWD/REW}}$
2	$\overline{\text{PAUSE/PB/FF/REW}}$
3	$\overline{\text{SLOW/PLAY}}$
4	GND

From
MECHA STATE SENSOR SW
CN810

PG818

1	END LED
2	GND
3	GND

END LAMP
CN818

PG811

1	GND
2	COUNT END

From
TAPE COUNTER
CN811

PG814

1	$\overline{\text{DEW}}$
2	GND

From DEW SENSOR
CN814

PG812

1	FORWARD END
2	5V

From
SUPPLY END SENSOR
CN812

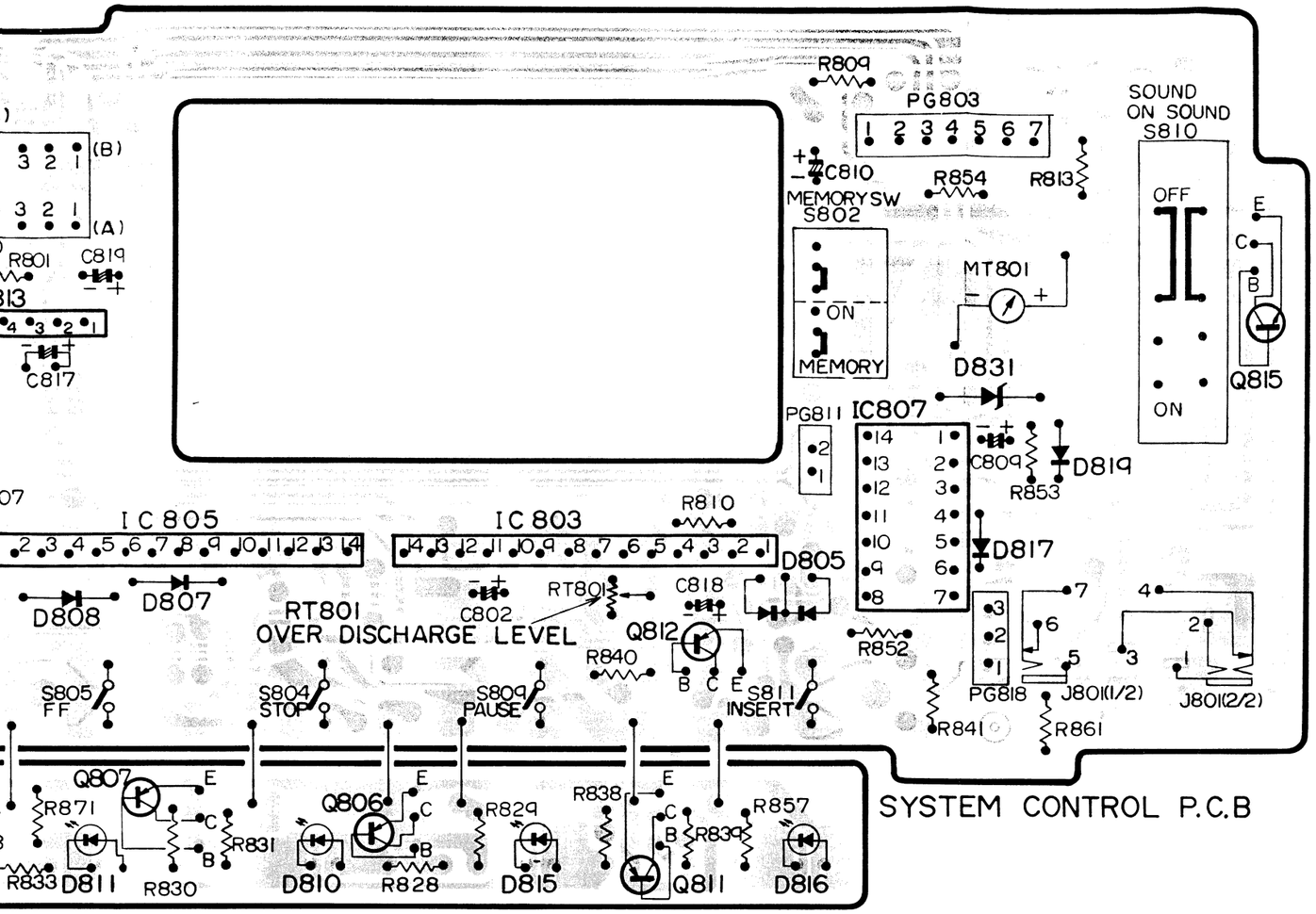
PG815

1	HOLDER UP
2	5V

From
CASSETTE HOLDER SWITCH
CN815

: Soldered side

: Parts side



PG810

1	$\overline{\text{STOP/FFWD/REW}}$
2	$\overline{\text{PAUSE/PB/FF/REW}}$
3	$\overline{\text{SLOW/PLAY}}$
4	GND

From
MECHA STATE SENSOR SW
CN810

PG811

1	GND
2	COUNT END

From
TAPE COUNTER
CN811

PG812

1	FORWARD END
2	5 V

From
SUPPLY END SENSOR
CN812

PG813

1	REWIND END
2	5 V

From
TAKE UP END SENSOR
CN813

PG814

1	$\overline{\text{DEW}}$
2	GND

From DEW SENSOR
CN814

PG815

1	HOLDER UP
2	5 V

From
CASSETTE HOLDER SWITCH
CN815

PG816

1	TAB
2	GND

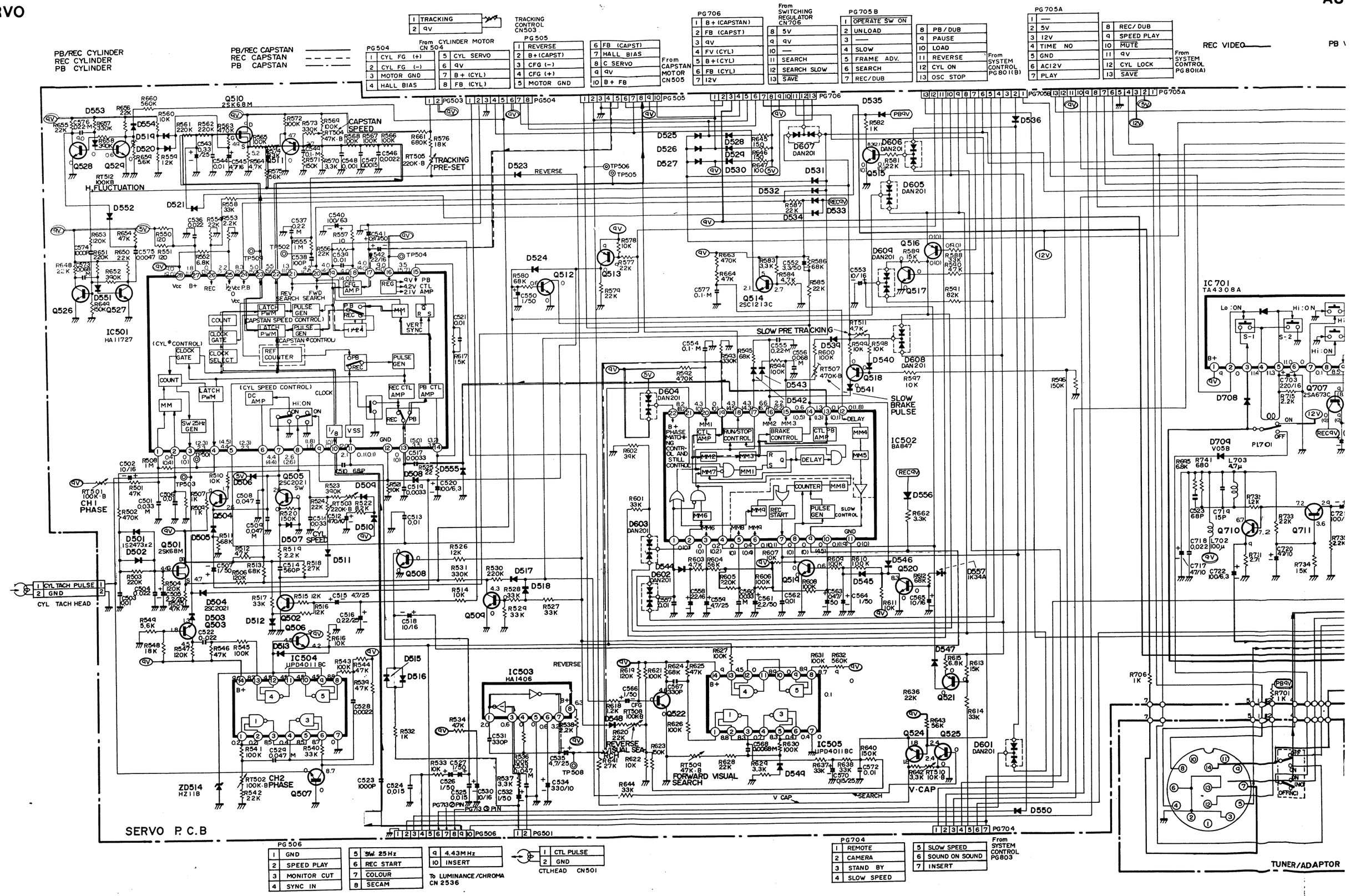
From
SAFTY DUB SWITCH
CN816

PG818

1	END LED
2	GND
3	GND

END LAMP
CN818

SERVO


PB/REC CYLINDER
REC CYLINDER
PB CYLINDER
PB/REC CAPSTAN
REC CAPSTAN
PB CAPSTAN
REC VIDEO
PB
PG504
1 CYL FG (+)
2 CYL FG (−)
3 MOTOR GND
4 HALL BIAS
5 CYL SERVO
6 9V
7 B+ (CYL)
8 FB (CYL)
From CYLINDER MOTOR CN504
1 TRACKING
2 9V
TRACKING CONTROL CN503
PG505
1 REVERSE
2 B+(CAPST)
3 CFG (−)
4 CFG (+)
5 MOTOR GND
6 FB (CAPST)
7 HALL BIAS
8 C SERVO
9 9V
10 B+ FB
From CAPSTAN MOTOR CN505
PG706
1 B+ (CAPSTAN)
2 FB (CAPST)
3 9V
4 FV (CYL)
5 B+(CYL)
6 FB (CYL)
7 12V
From SWITCHING REGULATOR CN706
8 5V
9 9V
10 —
11 SEARCH
12 SEARCH SLOW
13 SAVE
PG705B
1 OPERATE SW ON
2 UNLOAD
3 —
4 SLOW
5 FRAME ADV.
6 SEARCH
7 REC/DUB
8 PB/DUB
9 PAUSE
10 LOAD
11 REVERSE
12 CYL ON
13 OSC STOP
From SYSTEM CONTROL PG801(B)
PG705A
1 —
2 5V
3 12V
4 TIME NO
5 GND
6 AC12V
7 PLAY
8 REC/DUB
9 SPEED PLAY
10 MUTE
11 9V
12 CYL LOCK
13 SAVE
From SYSTEM CONTROL PG801(A)
Q510 2SK68M
CAPSTAN SPEED
TRACKING PRE-SET
RT512 100KB H.FLUCTUATION
REVERSE
TP506
TP505
IC501 HA11727
CH1 PHASE
CYL TACH PULSE
GND
CYL TACH HEAD
IC504 μPD4011BC
IC503 HA1406
REVERSE VISUAL SEARCH
SLOW PRE TRACKING
SLOW BRAKE PULSE
IC502 BA847
FORWARD VISUAL SEARCH
V-CAP
IC505 μPD4011BC
IC701 TA4308A
Lo :ON
Hi :ON
D709 V058
PL701
Q710
Q711
TUNER/ADAPTOR
CH2 PHASE
ZD514 HZ11B
SERVO P.C.B
PG506
1 GND
2 SPEED PLAY
3 MONITOR CUT
4 SYNC IN
5 SW 25Hz
6 REC START
7 COLOUR
8 SECAM
9 4.43MHz
10 INSERT
To LUMINANCE/CHROMA CN2536
CTLHEAD CN501
1 CTL PULSE
2 GND
PG704
1 REMOTE
2 CAMERA
3 STAND BY
4 SLOW SPEED
5 SLOW SPEED
6 SOUND ON SOUND
7 INSERT
From SYSTEM CONTROL PG803

AUDIO AND VIDEO I/O

REC VIDEO ——— PB VIDEO ····· PB/REC AUDIO ——— REC AUDIO —·—·— PB AUDIO - - - - -

8	PB / DUB
9	PAUSE
10	LOAD
11	REVERSE
12	CYL ON
13	OSC STOP

From SYSTEM CONTROL PG801(B)

PG705A

1	—
2	5V
3	12V
4	TIME NO
5	GND
6	AC12V
7	PLAY

8	REC/ DUB
9	SPEED PLAY
10	MUTE
11	9V
12	CYL LOCK
13	SAVE

From SYSTEM CONTROL PG801(A)

AUTO/COLOUR SWITCH P.C.B

1	GND
2	COLOR
3	SECAM

AUTO, COLOUR2, COLOUR1, F703 4A

1	12V
2	12V

INT BATT. JACK P.C.B

PG710

2	GND
1	12V

F710 4A

CAMERA JACK

1	VIDEO
2	GND
3	VIDEO
4	REC
5	STAND BY
6	REMOTE
7	AUDIO
8	GND
9	GND
10	12V

PG506, 8PIN
PG506, 7PIN
CAMERA JACK

D536, D704, D705 Sch-D, D706 V03C, D707 V03C, C601 3.3/50, EXT. BETT. JACK

Q701 2SA844D, Q702, Q704, Q705, Q709, Q710, Q711, Q712

R702 120K, R704 68K, R705 56K, R706 1K, R707 470K, R708 470K, R709 1K, R710 10K, R711 10K, R712 100, R713 33K, R714 100K, R715 2.2K, R716 100, R717 56, R718 82, R719 1K, R720 1K, R721 100, R723 68K, R724 330, R725 1K, R726 10K, R727 100, R728 47K, R729 10K, R730 1.2K, R732 12K, R733 22K, R734 15K, R735 2.2K, R736 1.2K, R737 100K, R738 82K, R739 2.2K, R740 1.8K, R741 680, R588 33K, R590 47K, R591 82K, R596 150K, R615 6.8K, R613 15K, R614 33K, R643 56K, R695 6.8K

C523 68P, C719 15P, C701 1/50, C702 3.3/50, C703 220/16, C704 47/16, C705 47/10, C706 47/10, C707 470/6.3, C708 4.7/10, C709 47/10, C710 0.1, C711 0.1, C712 47/10, C713 3.3/50, C714 1000P, C715 10/16, C716 330/10, C717 47/10, C718 0.022, C720 47/10, C721 100/10, C722 100/6.3, C723 10/16, C724 47/10

L701 820μ, L702 100μ, L703 47μ

IC 701
TA4308A

Lo:ON, Hi:ON, S-1, S-2, S-3, S-4, B+, D708, D709 V05B, PL701, OFF, ON

IC702
TA4328

PB9V, BUFFER, Hi:OFF, VIDEO AMP, AUDIO AMP, +B

Q707 2SA673C, Q708 2SA673C

D702 DAN201, D710, D711, D547, D550, D601 DAN201, Q521, Q525

PG711, PG709, PG702, PG701, PG703, PG704

1	18V/12V
2	18V/12V

1	GND
2	9V

To LOADING MOTOR DRIVER PG902

PG702

1	VIDEO
2	GND
3	AUDIO
4	9V

TO RF CONVERTER CN712

1	VIDEO
2	GND
3	VIDEO
4	GND
5	PB 9V
6	REC 9V
7	9V
8	5V

PG701

To LUMINANCE/ CHROMA CN2721

1	CLY FG+
2	OSC STOP
3	REC 9V
4	——
5	SOUND ON SOUND
6	MUTE

TO AUDIO CN 4713

7	PLAY
8	9V
9	GND
10	AUDIO
11	GND
12	AUDIO

CAMERA, VIDEO, AUDIO, NO CAMERA

VIDEO LINE OUT, VIDEO LINE IN, AUDIO LINE OUT, AUDIO LINE IN, EARPHONE, MICROPHONE

D702 DAN201, D710, D711

PG504 4PIN

TO RF CONVERTER, RF OUT

F701 3.15A

TUNER/ADAPTOR JACK

1) NOT MARKED NPN TRANSISTORS ARE 2SC2021R
2) NOT MARKED PNP TRANSISTORS ARE 2SA937Q/R
3) NOT MARKED DIODES ARE 1S2076 / 1S2473

PG704

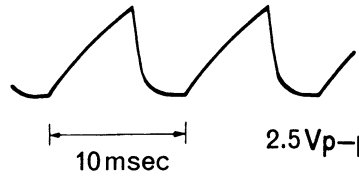
5	SLOW SPEED
6	SOUND ON SOUND
7	INSERT

From SYSTEM CONTROL PG803

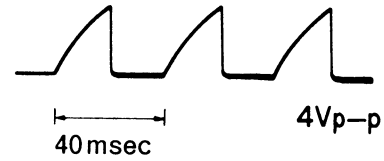
1	—	5	AUDIO	9	—	13	GND
2	GND	6	GND	10	—	14	18V/12V
3	GND	7	VTR ON	11	—		
4	VIDEO	8	TIME ON	12	PB 9V		

IC501-1 PB/REC

IC501-8 PB/REC

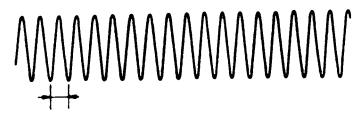


IC501-21 PB/REC

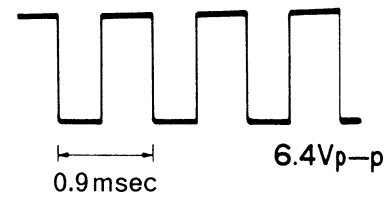


IC501-2 PB/REC

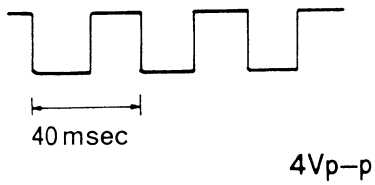
IC501-10 PB/REC



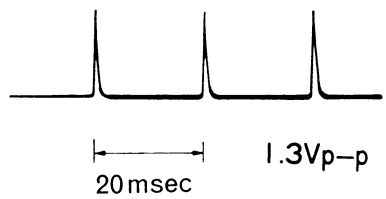
IC501-23 PB/REC



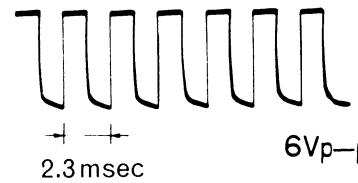
IC501-3 PB/REC



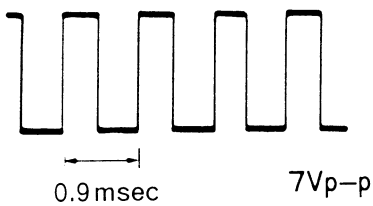
IC501-11 PB/REC



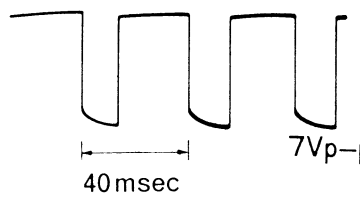
IC501-22 PB/REC



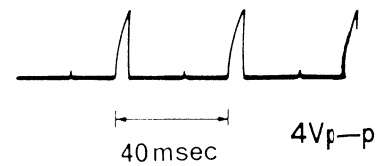
IC501-4 PB/REC



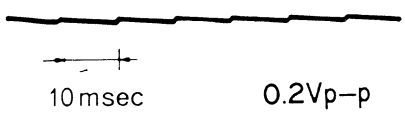
IC501-13 REC



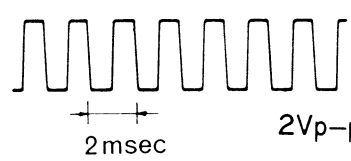
TP501 PB/REC

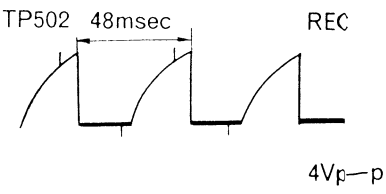


IC501-6 PB/REC

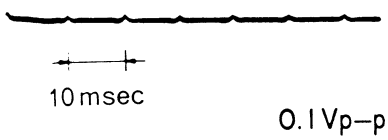


IC501-19 PB/REC

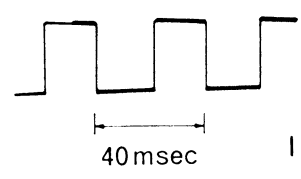




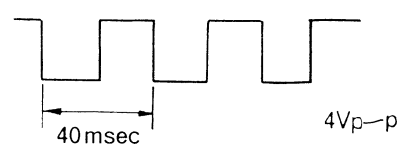
IC501-7 PB/REC



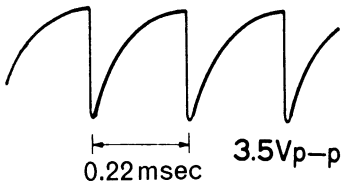
IC501-20 REC



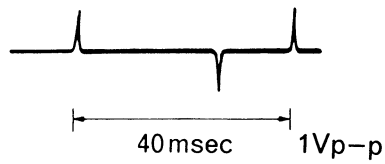
TP503 PB/REC



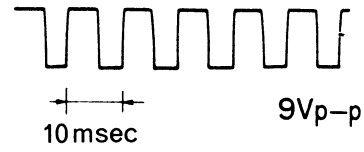
IC502-4 SLOW



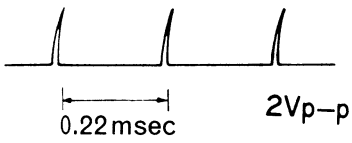
IC503-7 PB



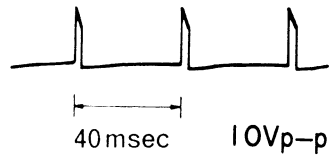
Q502-C PB / REC



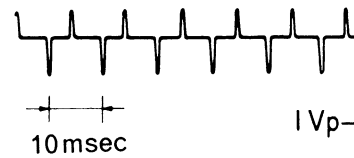
IC502-5 PB



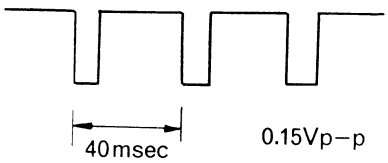
IC504-1 PB / REC



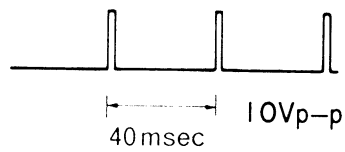
Q505-E PB / REC



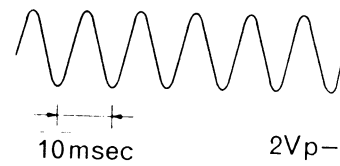
IC502-13 PB



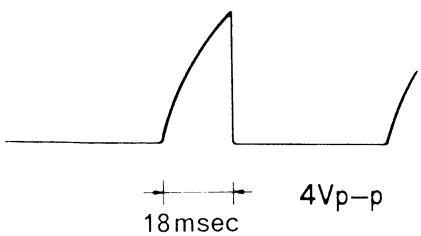
IC504-4 PB / REC



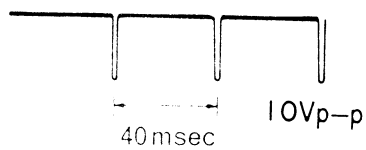
PG504-1 PB / REC



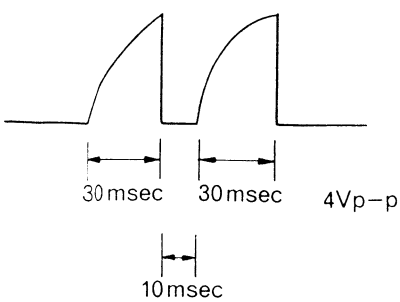
IC502-15 SLOW



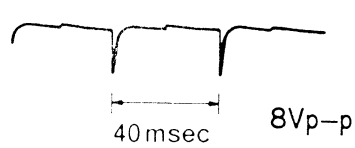
IC504-6 PB / REC



IC502-20



IC504-13 PB / REC



IC503

8	6.3
7	3.2
6	0.6
5	0
4	0
3	0.6
2	—
1	2.0

IC504

8	9	10	11	12	13	14
8.8	4.5	4.5	4.5	4.5	8.7	9.0
7	6	5	4	3	2	1
0	8.7	8.5	0.4	8.5	0.2	0.2

IC505

8	9	10	11	12	13	14
8.7	8.9	0	8.9	0	4.5	9
7	6	5	4	3	2	1
0	0.4	0.4	8.3	0.7	8.3	8.8

IC501

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
3.5(3.7)	9.0(9.0)	4.0(4.0)	4.0(4.0)	4.0(4.0)	4.2(5.5)	1.3(1.0)	5.5(5.6)	5.0(5.0)	8.3(2.1)	2.2(2.1)	0(3.0)	1.8(1.9)	9.0(9.0)
14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
3.5(3.2)	3.5(5.0)	0 (0)	0.1(0.1)	2.0(2.0)	0.1 (0)	1.8(1.8)	2.6(2.6)	4.4(4.4)	2.3(2.3)	4.4(4.5)	2.3(2.2)	0 (0)	0.4(0.4)

IC502

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
0(1.8)	0.1(0.1)	1.3(1.3)	0.6(0.5)	2.2(2.2)	6.6(6.7)	4.3(4.3)	4.3(4.5)	0 (0)	4.3 (0)	8.2(8.2)
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0 (0)	0.1(1.9)	0(4.5)	0 (0)	0 (0)	0.1(0.1)	0.4 (0.4)	0 (0)	0.2(0.2)	0 (0)	0 (0)

IC702

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.8	0	4.4	9.0	4.5	4.4	4.4	4.5	4.5	0	4.5	0	4.5	9

IC701

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
8.2	9	8.5	0.1	0	11.0	11.3	11.4	0	9

Q501

G	4.4
D	9
S	4.7

Q502

B	0.4
C	5.3
E	0

Q503

B	1.8
C	4.5
E	1.3

Q504

B	1.7
C	9
E	2.6

Q505

B	0
C	2.6
E	0

Q506

B	4.5
C	9
E	4.2

Q507

B	0
C	8.7
E	0

Q508

B	0
C	0
E	0

Q509

B	0
C	4.3
E	0

Q510

G	4.9
D	9
S	5.2

Q511

B	3.7
C	0
E	4.7

Q512

B	0.6
C	0
E	0

Q513

B	9
C	0
E	9

Q514

B	2.7
C	5
E	2.1

Q515

B	0.1(0.1)
C	8.3(2.1)
E	0 (0)

Q516

B	0(9.0)
C	0 (0)
E	0 (0)

Q517

B	0
C	0
E	0

Q518

B	0
C	0
E	0

Q519

B	0.6
C	0
E	0

Q520

B	0
C	8.3
E	0

Q521

B	0
C	0
E	0

Q522

B	0
C	4.6
E	0

Q523

B	0
C	9
E	0.1

Q524

B	2.4
C	1.8
E	1.8

Q525

B	0
C	2.4
E	0

Q526

B	0
C	9.0
E	0

Q527

B	0.6
C	0
E	0

Q528

B	0
C	9.0
E	0

Q529

B	0.6
C	0
E	0

Q701

B	8.4
C	1.4
E	1.4

Q702

B	0
C	8.7
E	0

Q704

B	0
C	4.5
E	0

Q705

B	0
C	9
E	0

Q707

B	9(8.2)
C	0 (9)
E	9 (9)

Q708

B	8.2(9)
C	9 (0)
E	9 (9)

Q709

B	0.6
C	3.7
E	0

Q710

B	7.2
C	6.7
E	9

Q711

B	3.6
C	7.2
E	2.9

Q712

B	4.0(3.8)
C	9.0(9.0)
E	4.5(3.1)

※ VOLTAGES ARE MEASURED IN PLAY MODE, AND VOLTAGES IN ( ) ARE MEASURED IN RECORD MODE.

PG701

1	VIDEO
2	GND
3	VIDEO
4	GND
5	PB 9V
6	REC 9V
7	9V
8	5V

From LUMINANCE/CHROMA CN2721

PG702

1	VIDEO
2	GND
3	AUDIO
4	RF 9V

From RF CONVERTOR PG 712

PG703

12	AUDIO
11	GND
10	AUDIO
9	GND
8	9V
7	PLAY
6	$\overline{\text{MUTE}}$
5	SOUND ON SOUND
4	———
3	REC 9V
2	OSC STOP
1	CYL FG +

From AUDIO CN4713

PG704

1	REMOTE
2	CAMERA
3	STAND-BY
4	SLOW TRACK
5	SLOW SPEED
6	SOUND ON SOUND
7	INSERT

From SYSTEM CONTROL PG803

PG705(A)

13	$\overline{\text{SAVE}}$
12	CYL LOCK
11	9V
10	$\overline{\text{MUTE}}$
9	SPEED PLAY
8	REC/ DUB
7	PLAY
6	AC12V
5	GND
4	TIME ON
3	12V
2	5V
1	——

From SYSTEM CONTROL PG801(A)

CN710

BRN	12V	1
RED	GND	2

To SERVO PG710

BRN RED 1 2 F710

INTERNAL BATTERY JACK P. C.B

PG712

BRN	12V	1
RED	12V	2

From SERVO CN712

PG713

BRN	GND	1
RED	$\overline{\text{COLOUR}}$	2
ORN	$\overline{\text{SECAM}}$	3

From SERVO CN713

BRN 1, RED 2, F703, S701 AUTO—COLOUR 1—COLOUR 2, 1 BRN, 2 RED, 3 ORN

AUTO COLOUR SWITCH P. C.B

PG706

1	B+ (CAPST)
2	FB (CAPST)
3	M 9V
4	B+ FB
5	B+ (CYL)
6	FB (CYL)
7	12V
8	5V
9	9V
10	——
11	SEARCH
12	SEARCH SLOW
13	$\overline{\text{SAVE}}$

From SWITCHING REGULATOR CN706

PG705 B

1	POWER SW
2	UNLOAD
3	———
4	SLOW
5	FRAME ADV.
6	SEARCH
7	REC/DUB
8	PB/DUB
9	PAUSE
10	LOAD
11	REVERSE
12	CYL ON
13	OSC STOP

From SYSTEM CONTROL PG801(B)

CN503

1	TRACKING	1
2	9V	2

PG503

PG709

1	GND
2	M 9V

From LOADING MOTOR DRIVER PG902

PG710

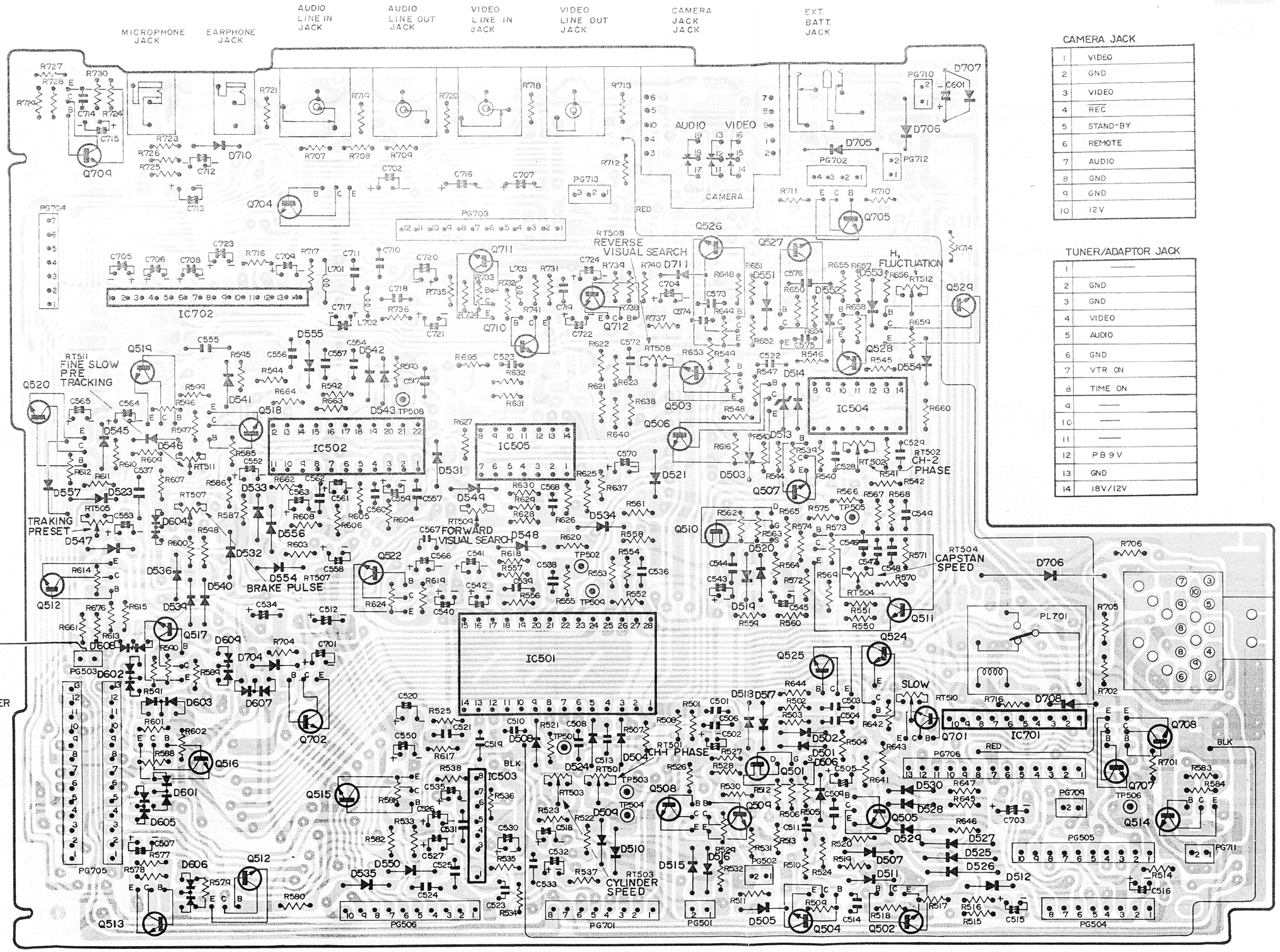
1	12V
2	GND

From INT. BATT. JACK CN710

PG711

1	18V/12V
2	18V/12V

F701



: Soldered side

: Parts side

The holes of which surroudings are registered through-hole type.

CAMERA JACK

1	VIDEO
2	GND
3	VIDEO
4	$\overline{\text{REC}}$
5	STAND-BY
6	REMOTE
7	AUDIO
8	GND
9	GND
10	12V

TUNER/ADAPTOR JACK

1	——
2	GND
3	GND
4	VIDEO
5	AUDIO
6	GND
7	VTR ON
8	TIME ON
9	——
10	——
11	——
12	PB 9V
13	GND
14	18V/12V

PG501

1	CONTROL PULSE	From CTL HEAD CN501
2	GND	

PG502

1	CYL TACH PULSE	From CYL TACH HEAD CN502
2	GND	

PG503

1	TRACKING	From TRACKING CONTROL CN503
2	9V	

PG504

1	CYL FG (+)	From CYL INDER MOTOR CN504
2	CYL FG (—)	
3	MOTOR GND	
4	HALL BIAS	
5	CYL SERVO	
6	9V	
7	B+ (CYL)	
8	FB (CYL)	

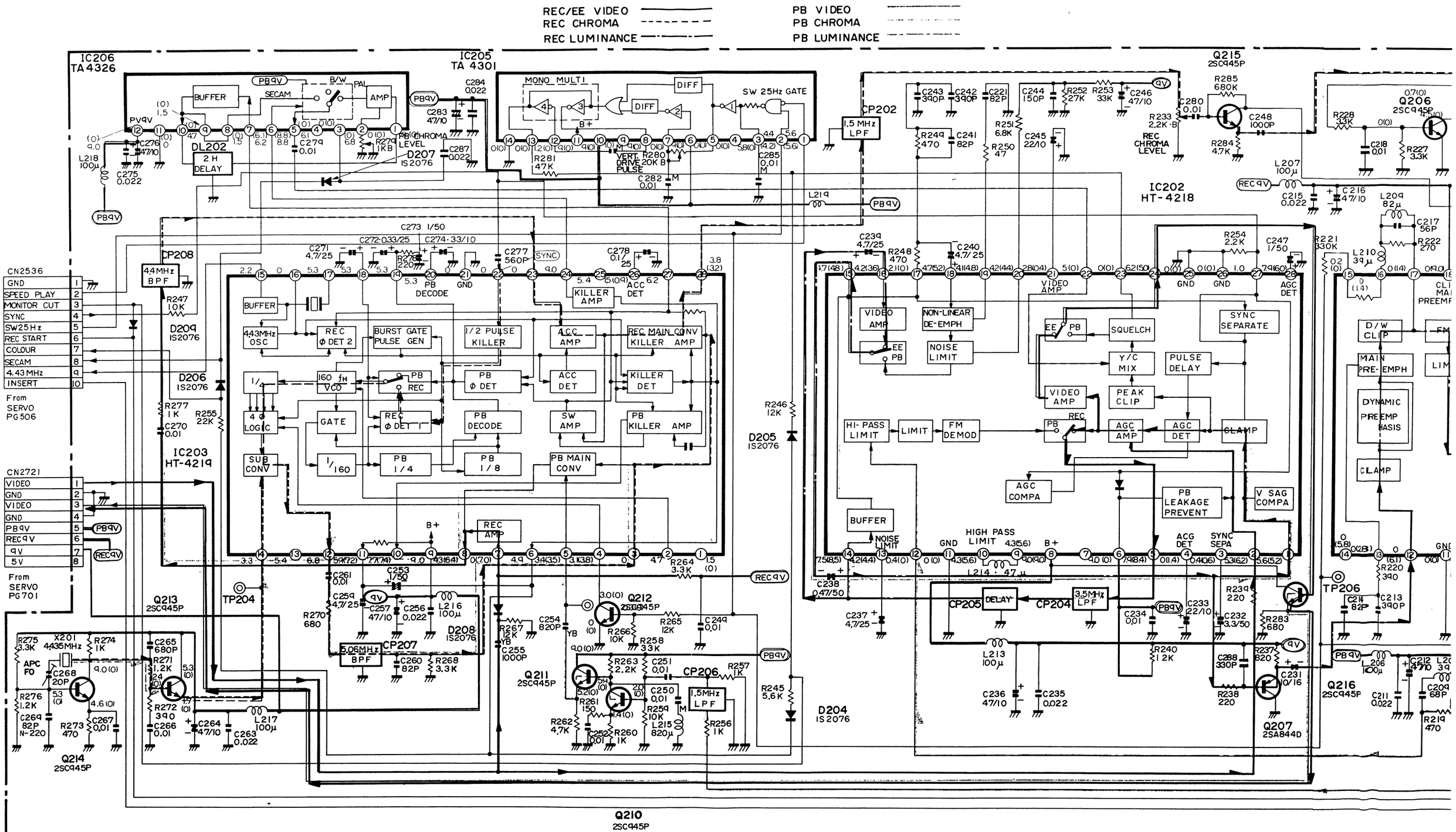
PG505

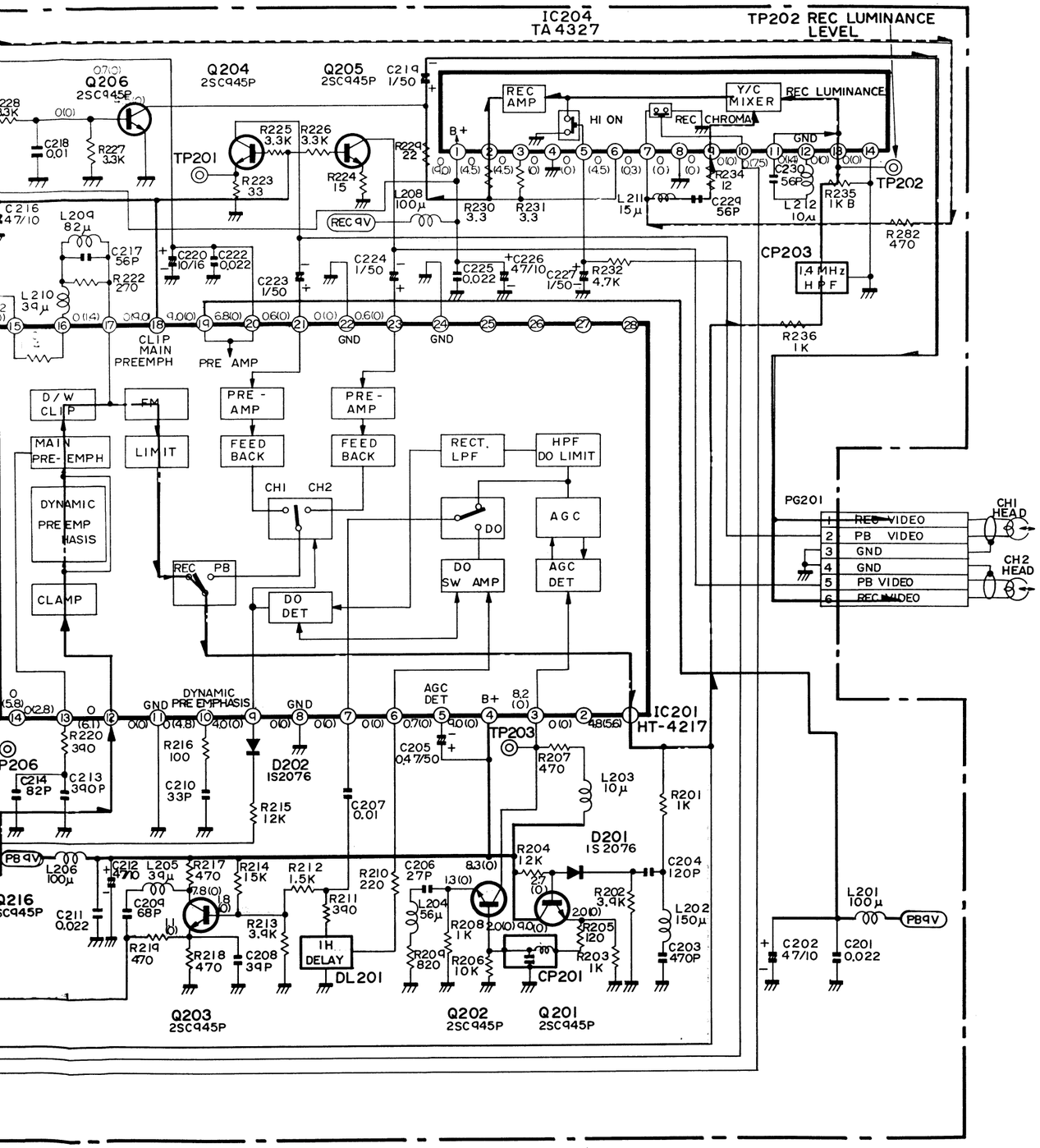
1	REVERSE	From CAPSTAN MOTOR CN505
2	B+ (CAPST)	
3	CFG (—)	
4	CFG (+)	
5	MOTOR GND	
6	FB (CAPST)	
7	HALL BIAS	
8	C. SERVO	
9	9V	
10	B+ FB	

PG506

1	GND	To LUMINANCE/CHROMA CN253 6
2	SPEED PLAY	
3	MONITOR CUT	
4	SYNC	
5	SW 25Hz	
6	REC START IN	
7	$\overline{\text{COLOOR OUT}}$	
8	$\overline{\text{SECAM}}$	
9	4.43MHz	
10	INSERT	

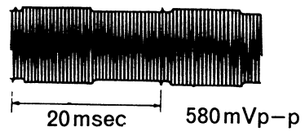
LUMINANCE/CHROMA



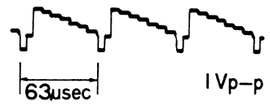


LUMINANCE/CHROMA

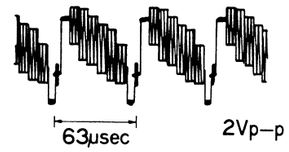
TP201 REC



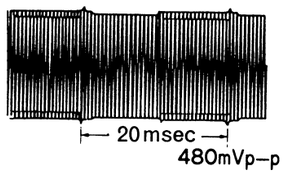
IC201-12 REC



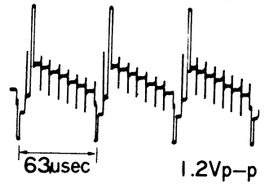
Q216-E REC



TP202 REC

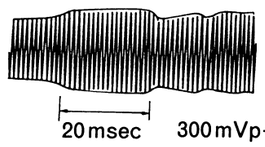


IC201-16 REC

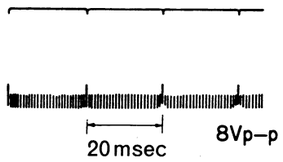


Q216-E PB

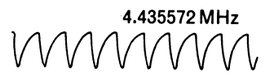
TP203 PB



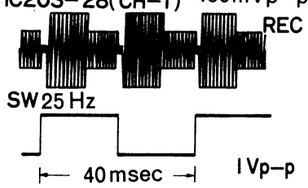
IC202-27 REC



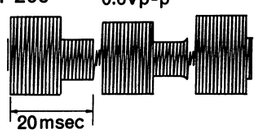
TP204



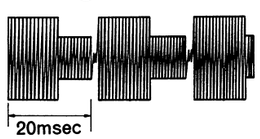
IC203-28(CH-1) 450mVp-p REC



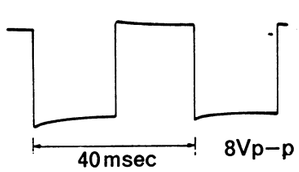
TP205 0.6Vp-p



IC206 ⑤ 350mVp-p



TP206(SW25) PB



IC201

28	—	1	4.8(5.6)
27	—	2	0(0)
26	—	3	8.2(0)
25	—	4	9.0(0)
24	—	5	0(0)
23	0.6(0)	6	0(0)
22	0(0)	7	0.7(0)
21	0.6(0)	8	0(0)
20	6.8(0)	9	4.0(0)
19	9.0(0)	10	0(4.8)
18	0(9.0)	11	0(0)
17	0(1.4)	12	0(6.1)
16	0(1.4)	13	0(2.8)
15	0.2(0)	14	0(5.8)

IC202

14	7.5(8.5)	15	4.7(4.8)
13	4.2(4.4)	16	4.2(3.6)
12	0.4(0)	17	2.1(0)
11	0(0)	18	4.7(5.2)
10	4.3(5.6)	19	4.1(4.8)
9	4.3(5.6)	20	4.2(4.4)
8	9.0(9.0)	21	2.8(0.4)
7	—	22	5.0(0)
6	9.0(0)	23	0(0)
5	7.9(8.4)	24	6.2(5.0)
4	0(1.4)	25	0(0)
3	0.4(0.6)	26	0(0)
2	5.3(6.2)	27	1.0
1	5.6(5.2)	28	7.9(6.0)

IC203

28	3.8(3.2)	1	1.5(0)
27	6.2	2	4.7
26	1.5(0.9)	3	0
25	5.4	4	3.8(3.1)
24	9.0	5	3.4(3.5)
23	0	6	4.9
22	0	7	0(7.0)
21	0	8	4.3(6.4)
20	5.3	9	9.0
19	5.3	10	7.7(7.4)
18	5.3	11	5.9(7.2)
17	5.3	12	6.8
16	0	13	5.4
15	2.2	14	3.3

IC206

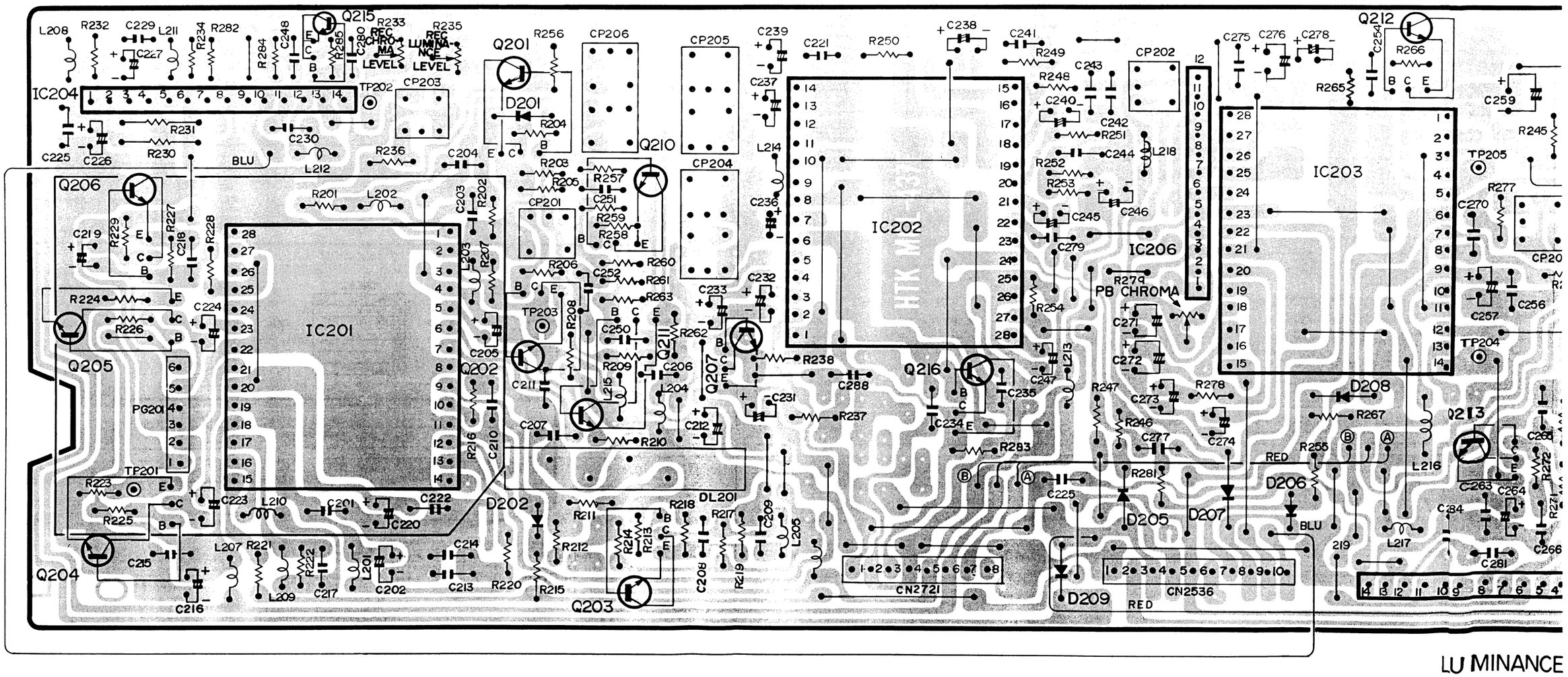
12	9.0(0)
11	0(0)
10	4.7(0)
9	1.5(0)
8	1.5(0)
7	6.2(6.1)
6	8.8(8.8)
5	6.1(0)
4	0(0)
3	6.8(0)
2	0(0)
1	0(0)

IC204

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0(9)	0(4.5)	0(4.5)	0(0)	0(0)	0(4.5)	0(0.3)	0(0)	0(0)	0(0)	0(7

IC205

14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
0(0)	0(0)	1.2(0)	9(0)	9(0)	−(0)	9(0)	0(0)	9(0)	0(0)	0(0

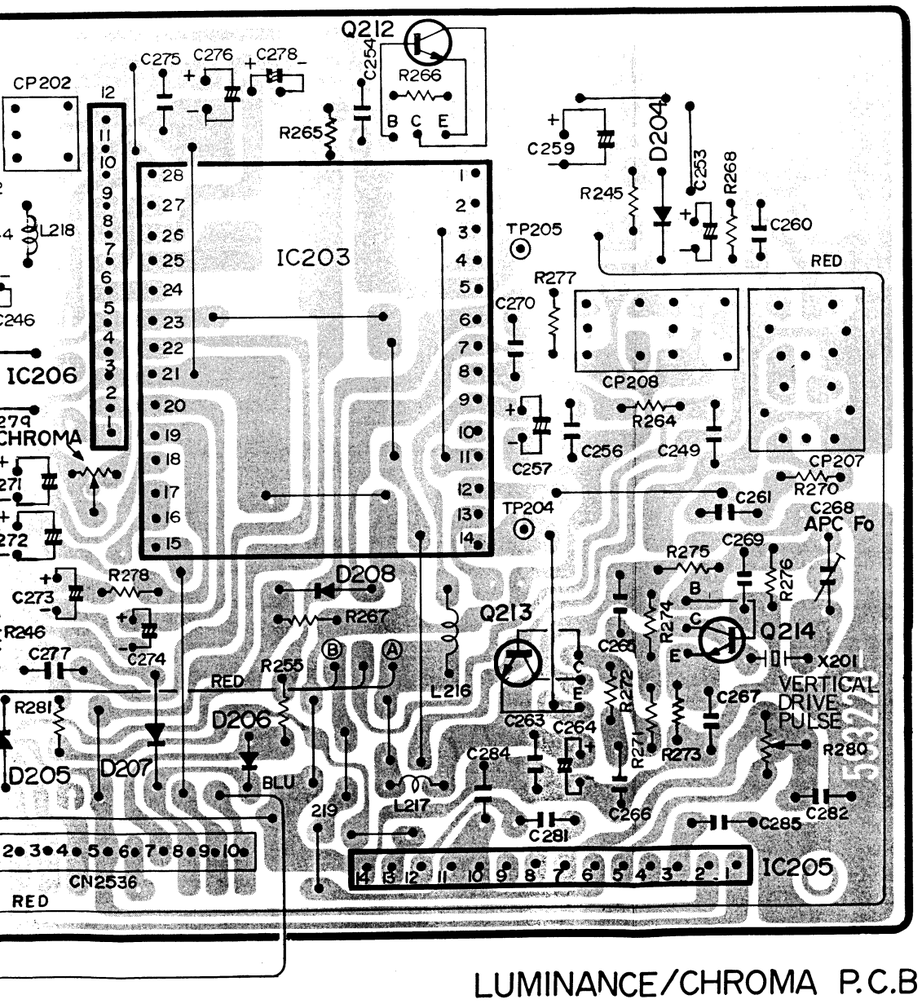


IC204

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0(4.5)	0(4.5)	0(0)	0(0)	0(4.5)	0(0.3)	0(0)	0(0)	0(0)	0(7.5)	0(1.4)	0(0)	0(0)

IC205

13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0(0)	1.2(0)	9(0)	9(0)	-(0)	9(0)	0(0)	9(0)	0(0)	0(0)	5.8(0)	4.4(4.2)	5.6(5.6)



LUMINANCE/CHROMA P.C.B

Q201

B	2.7(0)
C	9.0(0)
E	2.0(0)

Q202

B	2.0(0)
C	8.3(0)
E	1.3(0)

Q203

B	1.8(0)
C	7.8(0)
E	1.1(0)

Q204

B	0(0.6)
C	0(0)
E	0(0)

Q205

B	0(0.6)
C	0(0)
E	0(0)

Q206

B	0.7(0)
C	4.5(0)
E	0(0)

Q207

B	6.0(5.2)
C	0(0)
E	5.6(5.9)

Q210

B	5.9(0)
C	9.0(0)
E	5.2(0)

Q211

B	5.9(0)
C	9.0(0)
E	5.2(0)

Q212

B	0.3
C	0
E	3.0

Q213

B	2.4
C	5.3
E	1.7

Q214

B	5.3
C	4.6
E	9.0

Q215

B	—
C	—
E	—

Q216

B	—
C	—
E	—

CN2536

1	GND
2	SPEED PLAY
3	MONITOR CUT
4	SYNC
5	SW25Hz
6	REC START IN
7	COLOUR
8	SECAM
9	4.43MHz
10	INSERT

From SERVO PG506

CN2721

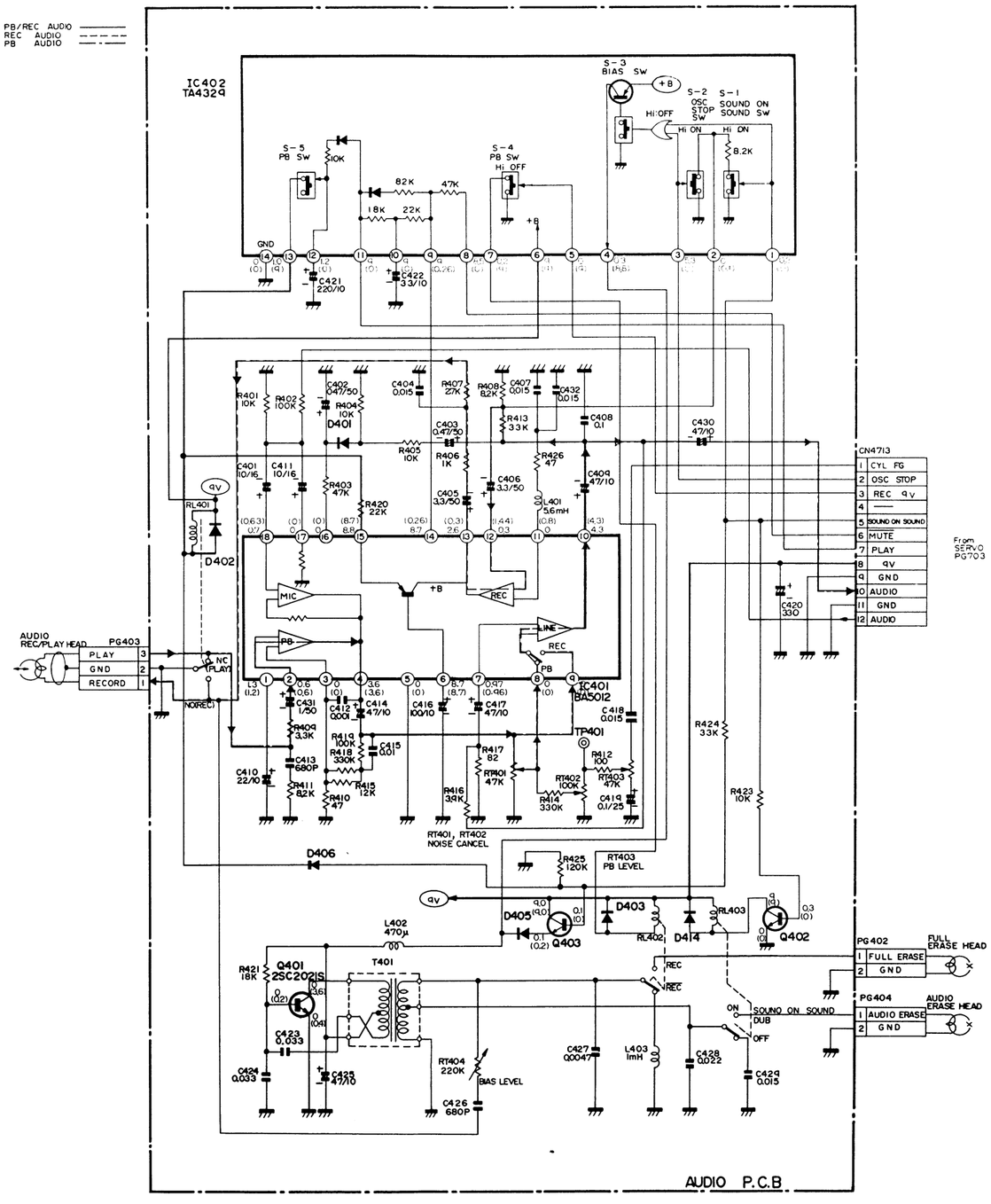
1	VIDEO
2	GND
3	VIDEO
4	GND
5	PB 9V
6	REC 9V
7	9V
8	5V

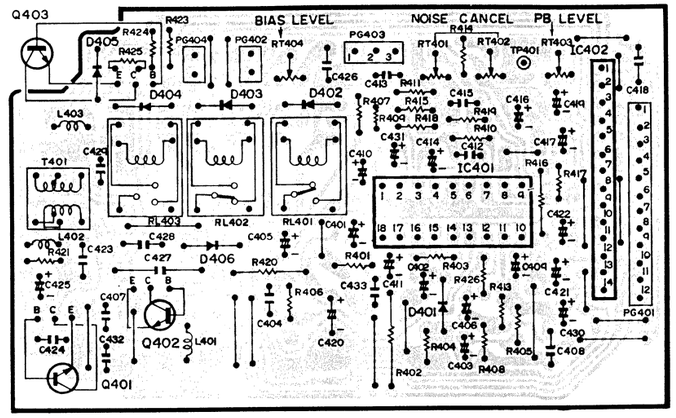
From SERVO PG701

PG201

1	REC VIDEO
2	PB VIDEO
3	GND
4	GND
5	PB VIDEO
6	REC VIDEO

From VIDEO HEAD





IC 402	
1	0.3 (0)
2	0 (0.1)
3	5.3 (0)
4	0.3 (8.8)
5	0 (9)
6	9 (9)
7	0.2 (9)
8	8.5 (0)
9	8.7(0.26)
10	8.8 (0)
11	9.0 (0)
12	1.2 (0)
13	1.0 (9.0)
14	0 (0)

Q401	
B	0.5 (0.2)
C	0.5 (8.7)
E	0 (0.4)

Q402	
B	0.3 (0)
C	9 (9)
E	0 (0)

Q403	
B	0.1 (0)
C	9.0 (9.0)
E	0.1 (0.2)

IC 401								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.3 (1.2)	0.6(0.6)	0 (0)	3.6(3.6)	0 (0)	8.7 (8.7)	0.97(0.96)	0 (0)	0 (0)
18	17	16	15	14	13	12	11	10
0.63(0.7)	0 (0)	0 (0)	8.7 (8.8)	8.7(0.26)	2.6(0.3)	0.3 (1.44)	0 (0.8)	4.3 (4.3)

PG401

12	AUDIO
11	GND
10	AUDIO OUT
9	GND
8	9V
7	PLAY
6	MUTE
5	SOUND ON SOUND
4	
3	REC 9V
2	OSC STOP
1	CYL FG

From SERVO PG703

PG402

1	FULL ERASE
2	GND

From FULL ERASE HEAD CN402

PG403

3	PLAY
2	GND
1	RECORD

From AUDIO HEAD CN403

PG404

1	AUDIO ERASE
2	GND

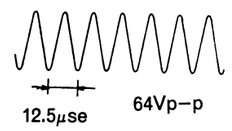
From SOUND ON SOUND CN404

CN504

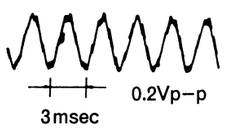
FB(CYL)	8
B+(CYL)	7
9V	6
CYL SERVO	5
HALL BIAS	4
MOTOR GND	3
CYL FG (–)	2
CYL FG (+)	1

To SERVO PG304

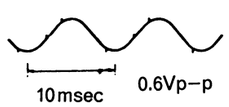
PG403-1 REC

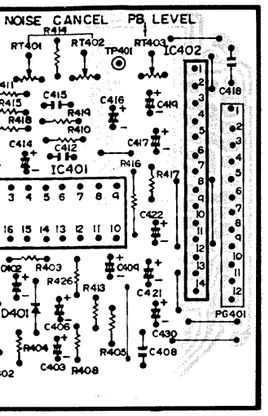


PG401 PB(3kHz)



TP401 PB





AUDIO P.C.B

IC 402

1	0.3 (0)
2	0 (0.1)
3	5.3 (0)
4	0.3 (8.8)
5	0 (9)
6	9 (9)
7	0.2 (9)
8	8.5 (0)
9	8.7(0.26)
10	8.8 (0)
11	9.0 (0)
12	1.2 (0)
13	1.0 (9.0)
14	0 (0)

IC 401

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 (1.2)	0.6(0.6)	0 (0)	3.6(3.6)	0 (0)	8.7 (8.7)	0.97(0.96)	0 (0)	0 (0)
18	17	16	15	14	13	12	11	10
5.3(0.7)	0 (0)	0 (0)	8.7 (8.8)	8.7(0.26)	2.6(0.3)	0.3 (1.44)	0 (0.8)	4.3 (4.3)

PG 401

12	AUDIO
11	GND
10	AUDIO OUT
9	GND
8	9 V
7	PLAY
6	MUTE
5	SOUND ON SOUND
4	
3	REC 9V
2	OSC STOP
1	CYL FG

From
SERVO
PG703

PG402

1	FULL ERASE
2	GND

From
FULL ERASE HEAD
CN402

PG403

3	PLAY
2	GND
1	RECORD

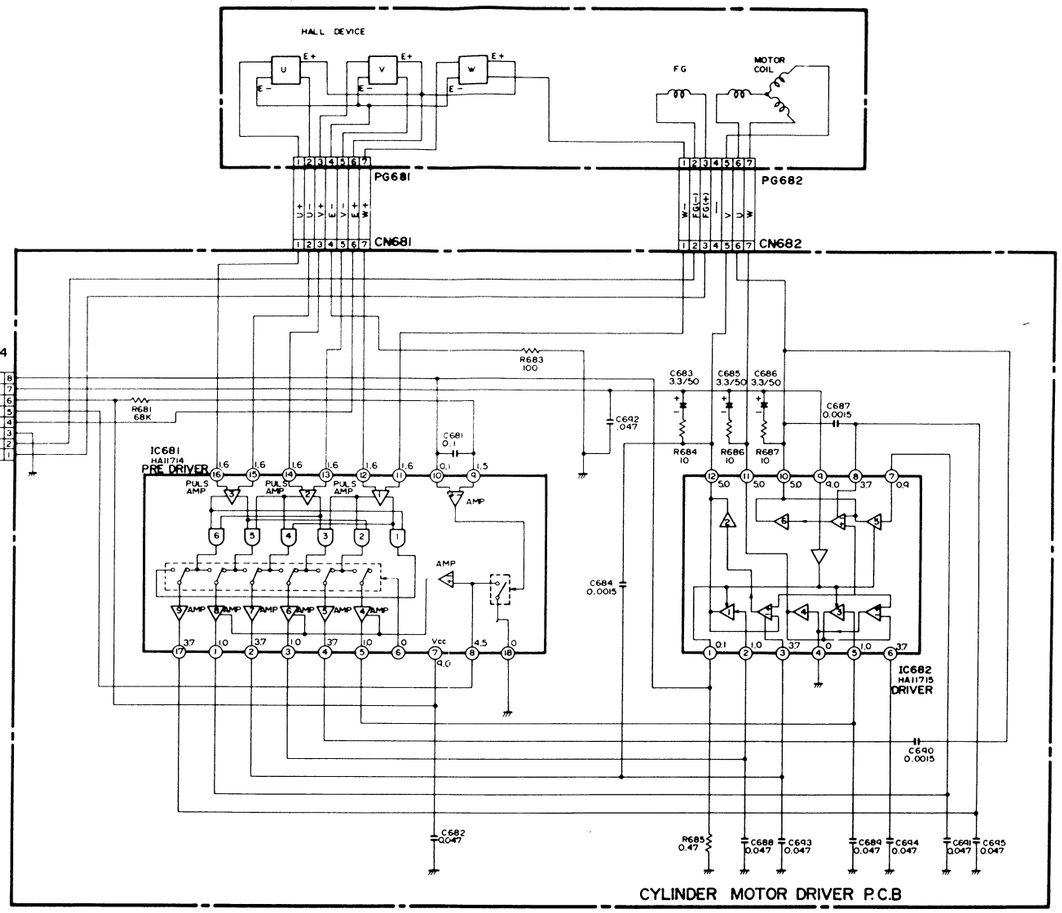
From
AUDIO HEAD
CN403

PG404

1	AUDIO ERASE
2	GND

From
SOUND ON
SOUND
CN404

CYLINDER MOTOR DRIVER



CN681

1	U+
2	U−
3	V+
4	E−
5	V−
6	E+
7	W

To CYLINDER MOTOR PG681

CN682

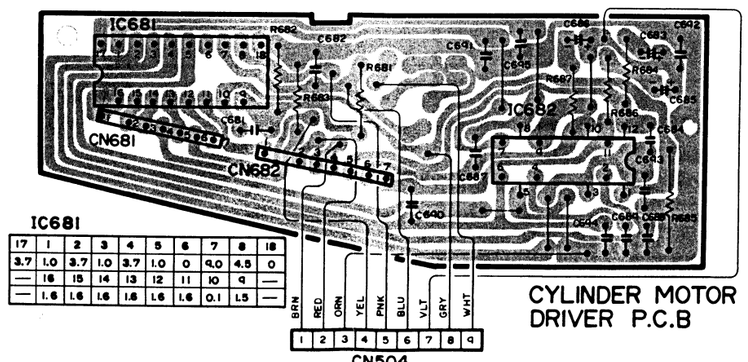
1	W+
2	FG (−)
3	FG (+)
4	—
5	V
6	U
7	W

To CYLINDER MOTOR PG682

CN504

1	CYL FG (+)
2	CYL FG (−)
3	MOTOR GND
4	HALL BIAS
5	CYL SERVO
6	9V
7	B+ (CYL)
8	FB (CYL)

To SERVO PG504



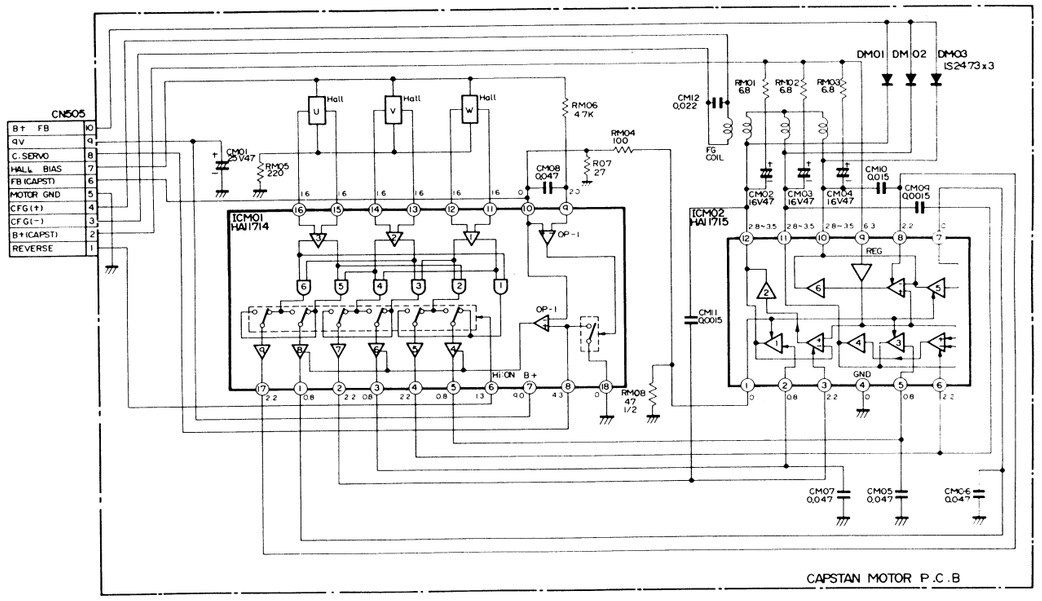
IC681

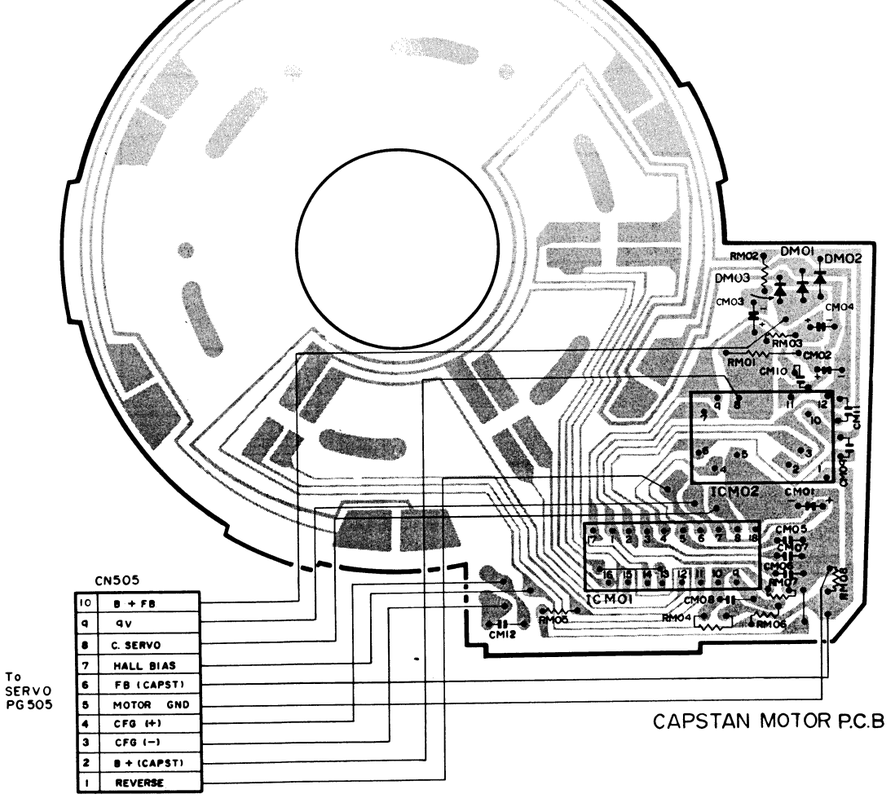
17	1	2	3	4	5	6	7	8	18
3.7	1.0	3.7	1.0	3.7	1.0	0	9.0	4.5	0
—	16	15	14	13	12	11	10	9	—
—	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	0.1	1.5	—

IC682

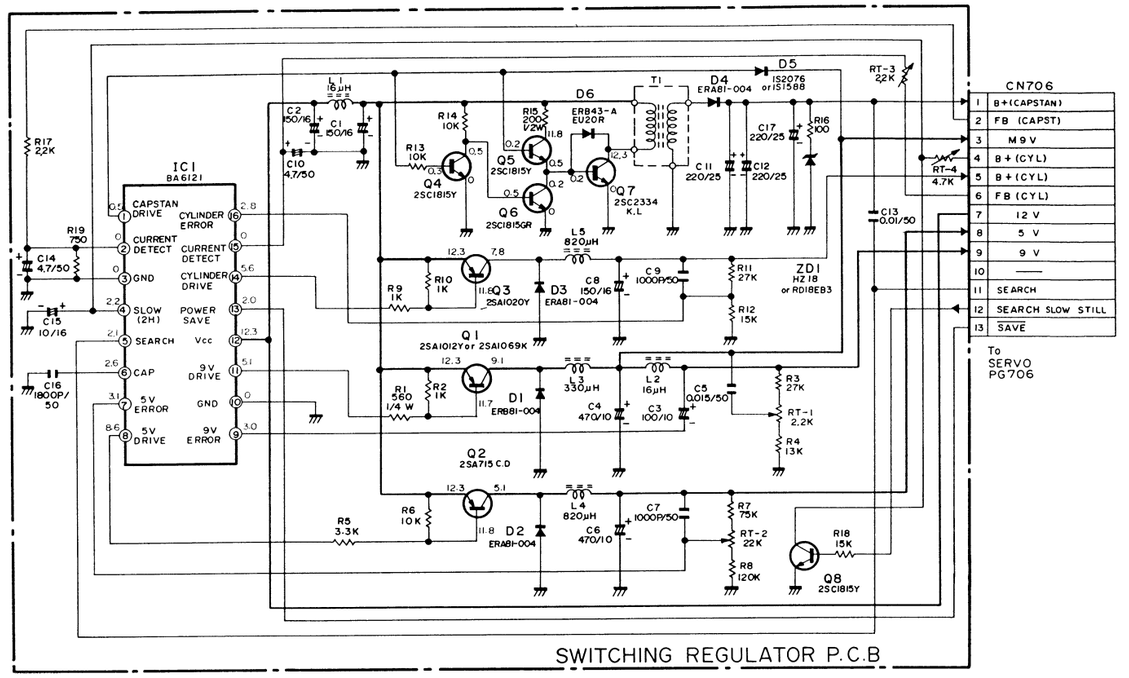
7	8	9	10	11	12
0.9	3.7	9.0	5.0	5.0	5.0
6	5	4	3	2	1
3.7	1.0	0	3.7	1.0	0.1

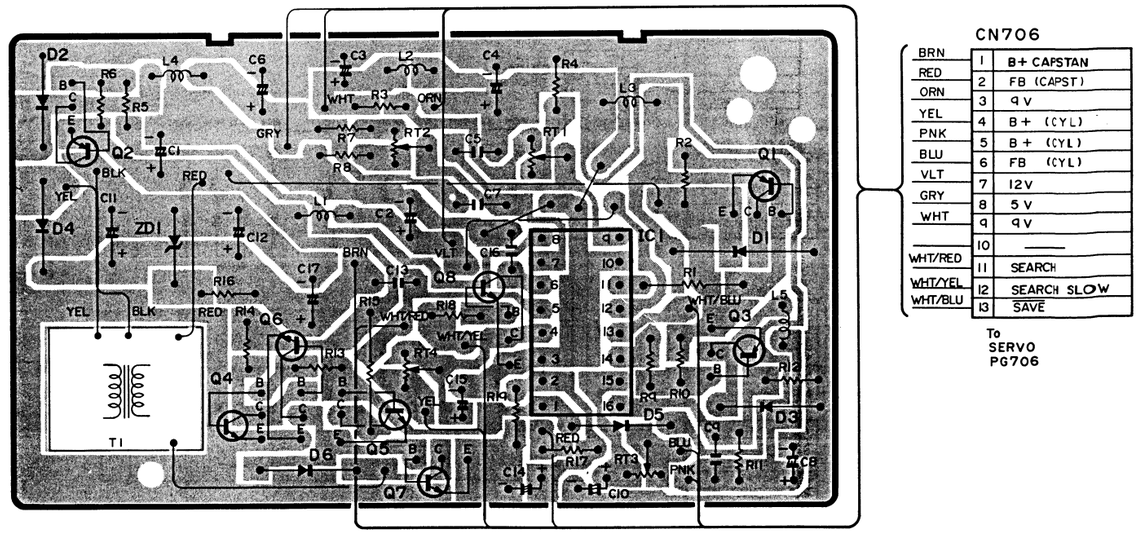
CAPSTAN MOTOR



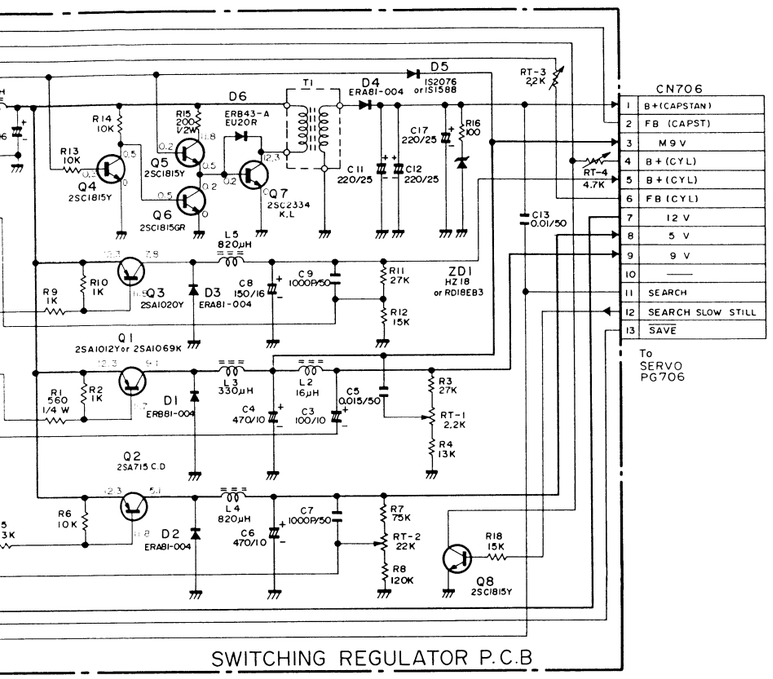


SWITCHING REGULATOR

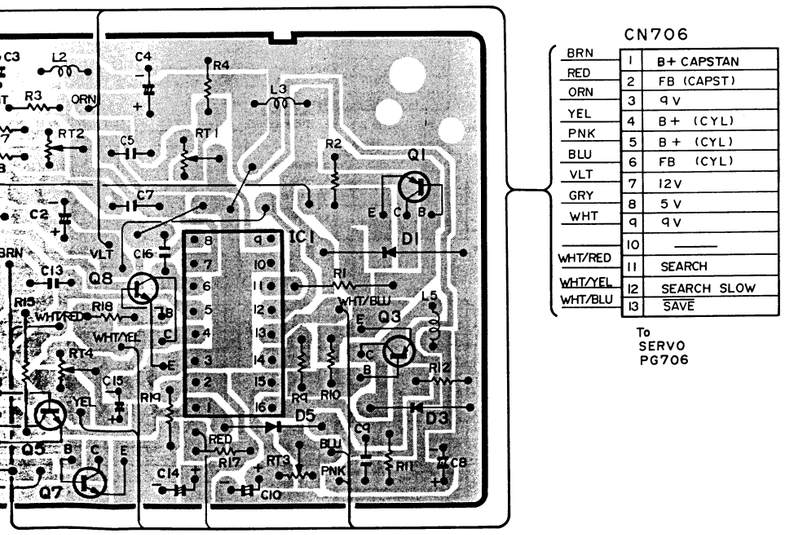




R



SWITCHING REGULATOR P.C.B



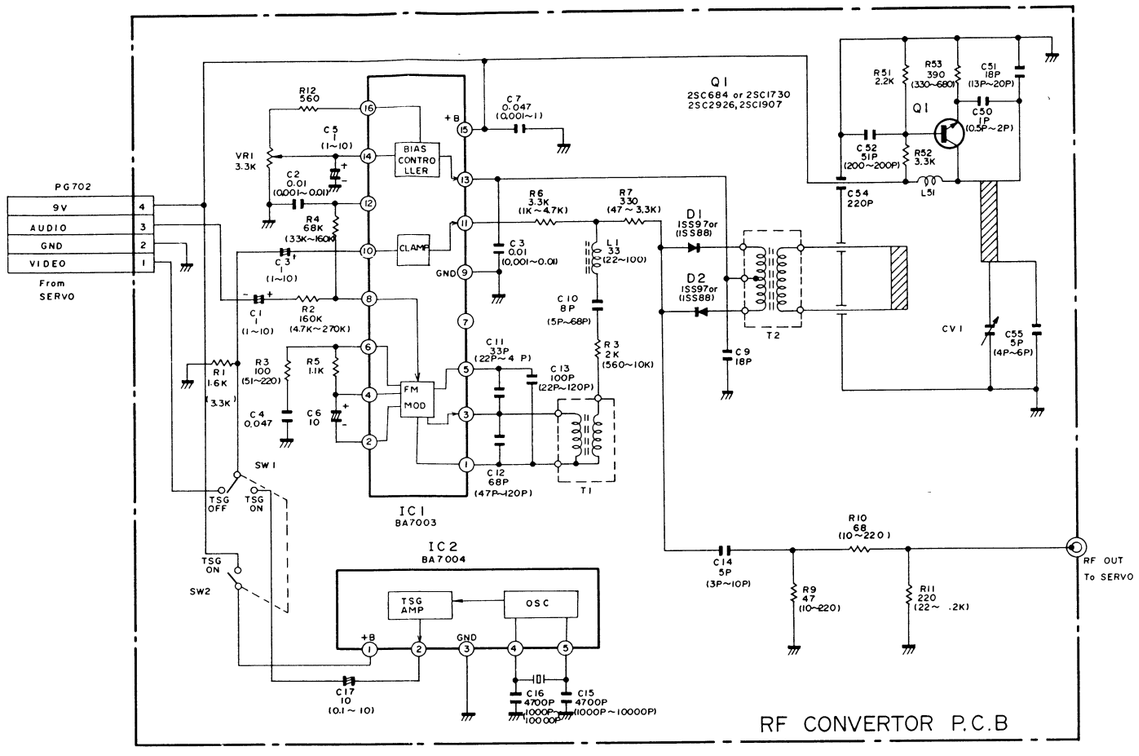
SWITCHING REGULATOR P.C.B

CN706

BRN	1	B+ CAPSTAN
RED	2	FB (CAPST)
ORN	3	9 V
YEL	4	B+ (CYL)
PNK	5	B+ (CYL)
BLU	6	FB (CYL)
VLT	7	12V
GRY	8	5 V
WHT	9	9 V
	10	——
WHT/RED	11	SEARCH
WHT/YEL	12	SEARCH SLOW
WHT/BLU	13	SAVE

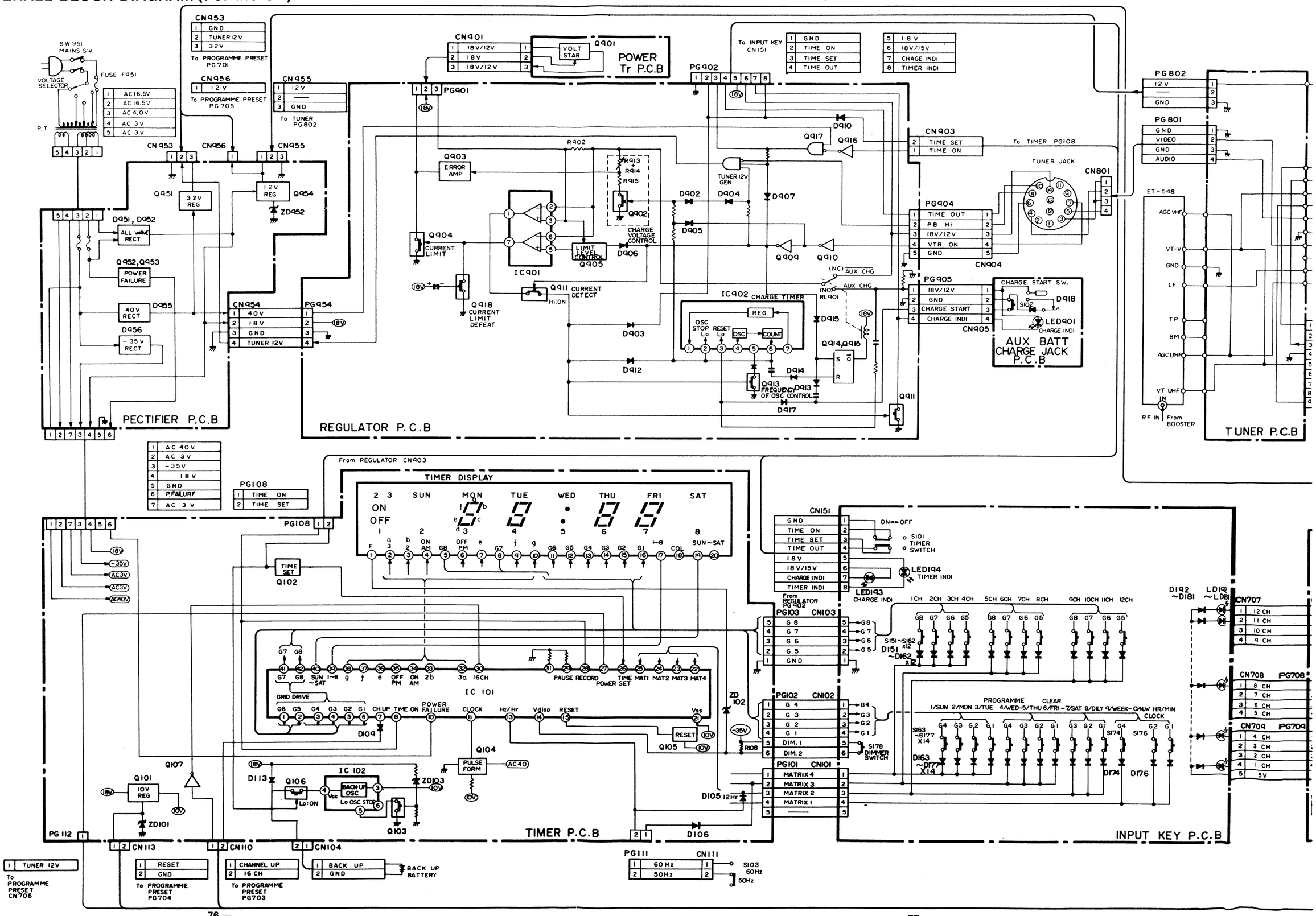
To SERVO PG706

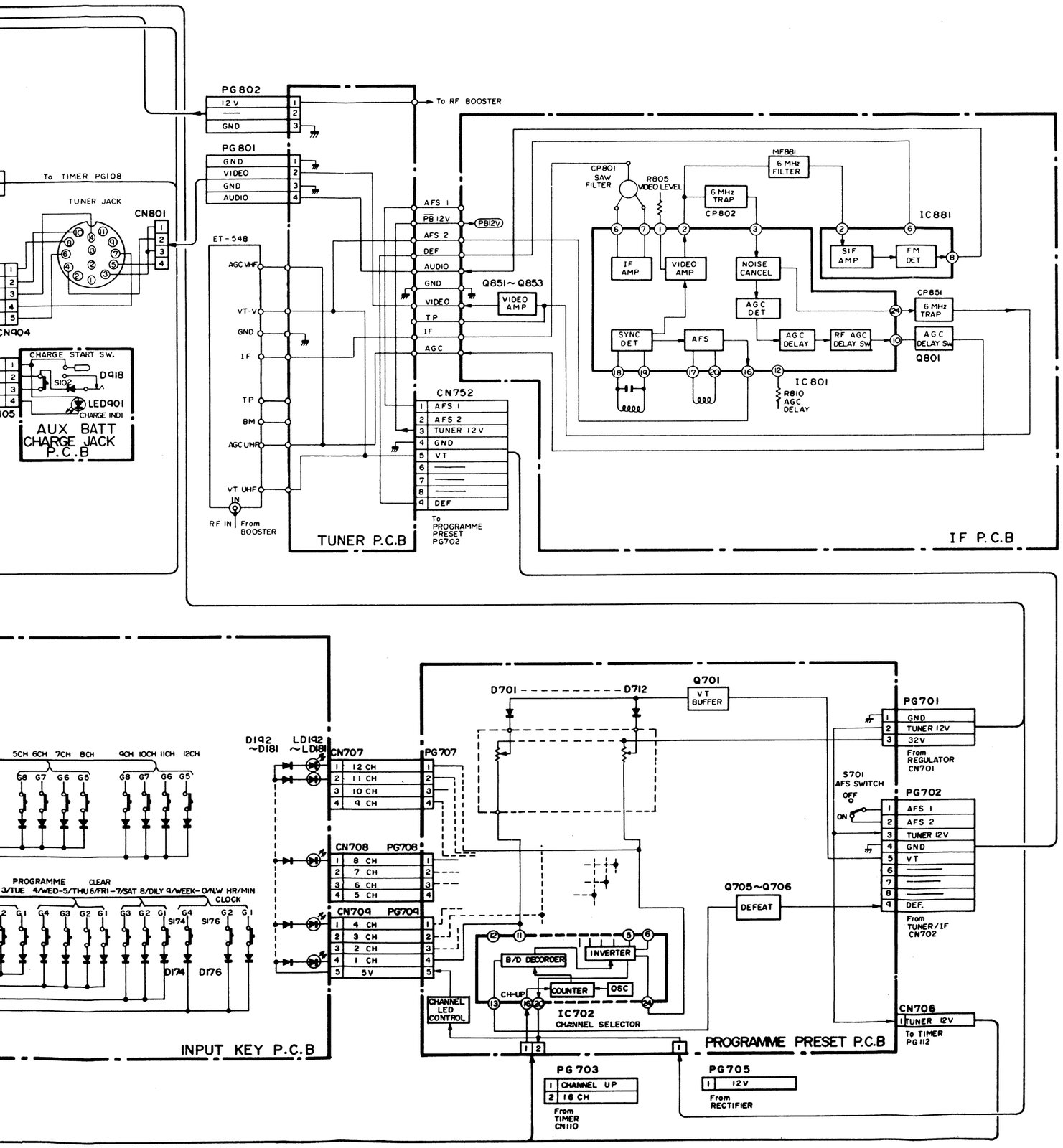
RF CONVERTER



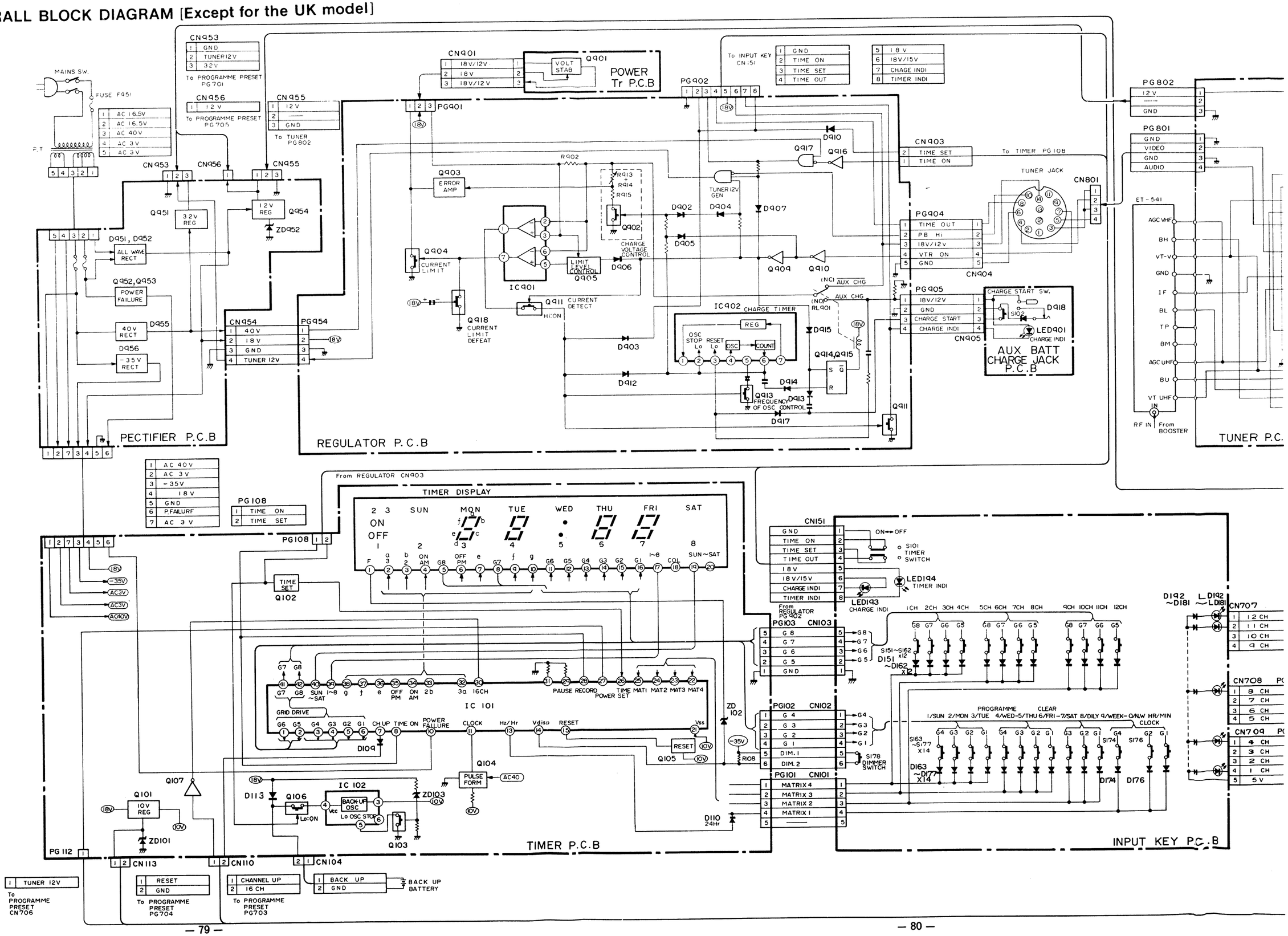
RF CONVERTOR P.C.B

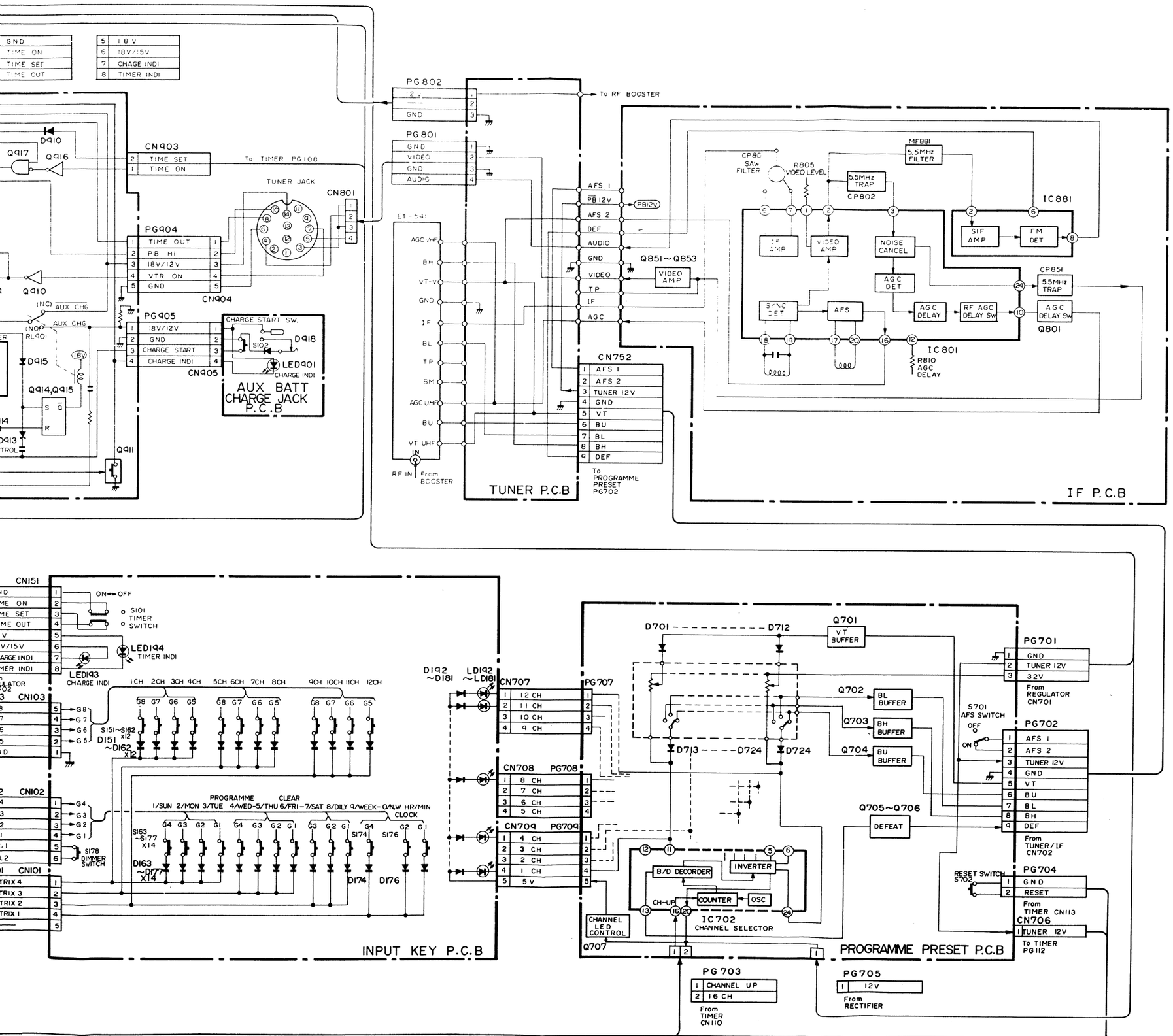
VT-TU65E OVERALL BLOCK DIAGRAM (For the UK)



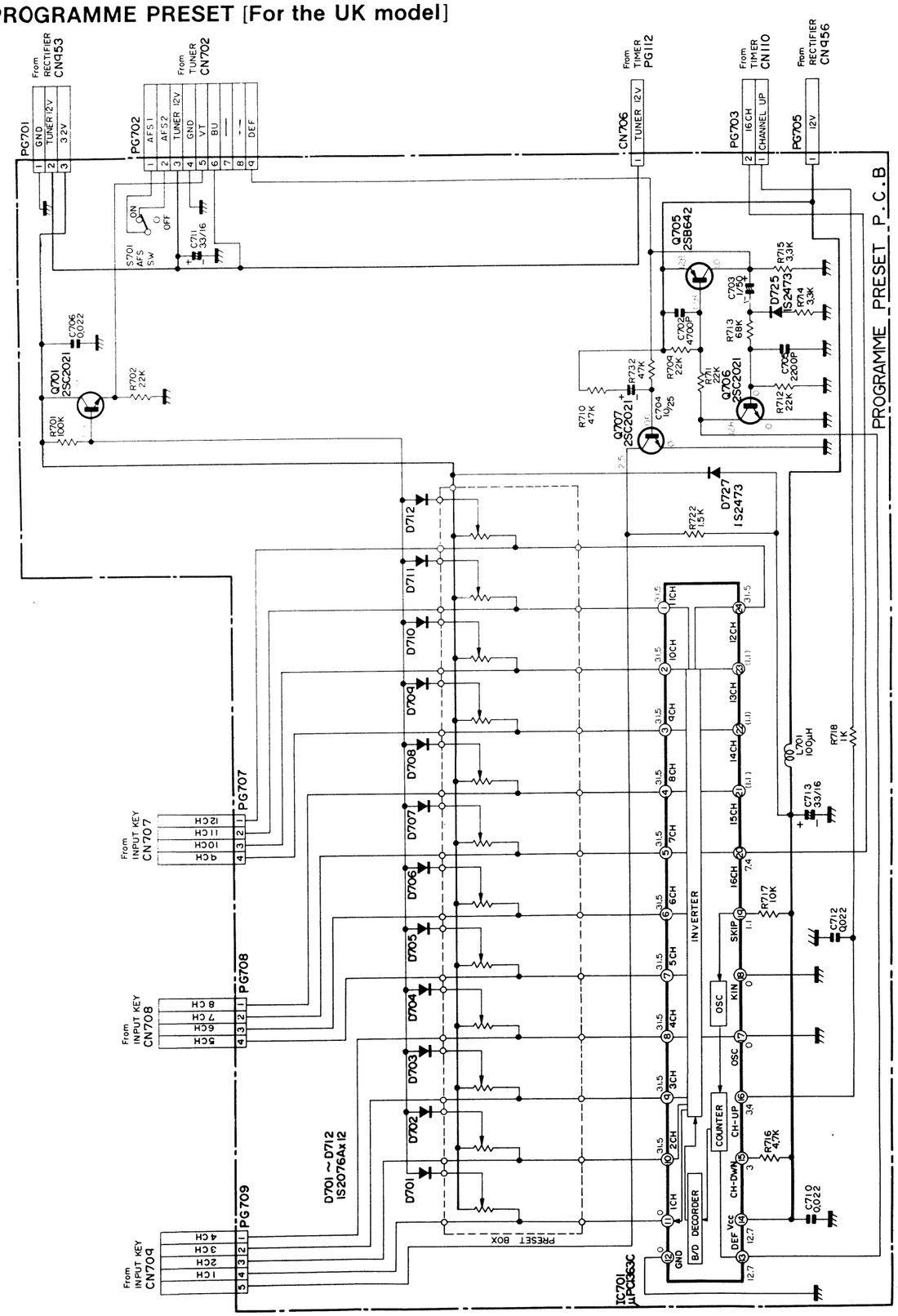

PG802
12V
GND
To RF BOOSTER
PG801
GND
VIDEO
GND
AUDIO
To TIMER PG108
TUNER JACK
CN801
CN904
CHARGE START SW.
D918
SI102
LED901
CHARGE INDI
AUX BATT CHARGE JACK P.C.B
ET-548
AGC VHF
VT-V
GND
IF
TP
BM
AGC UHF
VT UHF
RF IN
From BOOSTER
AFS 1
PB 12V
AFS 2
DEF
AUDIO
GND
VIDEO
TP
IF
AGC
PB12V
Q851~Q853
VIDEO AMP
CN752
1 AFS 1
2 AFS 2
3 TUNER 12V
4 GND
5 VT
6 ——
7 ——
8 ——
9 DEF
To PROGRAMME PRESET PG702
TUNER P.C.B
CP801 SAW FILTER
R805 VIDEO LEVEL
MF881 6 MHz FILTER
6 MHz TRAP CP802
IC881
IF AMP
VIDEO AMP
NOISE CANCEL
AGC DET
SIF AMP
FM DET
SYNC DET
AFS
AGC DELAY
RF AGC DELAY SW
CP851 6 MHz TRAP
AGC DELAY SW Q801
IC 801
R810 AGC DELAY
IF P.C.B
D192 ~D181
LD192 ~LD181
CN707
PG707
1 12 CH
2 11 CH
3 10 CH
4 9 CH
CN708
PG708
1 8 CH
2 7 CH
3 6 CH
4 5 CH
CN709
PG709
1 4 CH
2 3 CH
3 2 CH
4 1 CH
5 5V
5CH 6CH 7CH 8CH
9CH 10CH 11CH 12CH
G8 G7 G6 G5
PROGRAMME
CLEAR
3/TUE 4/WED-5/THU 6/FRI-7/SAT 8/DILY 9/WEEK-0/A.W HR/MIN
CLOCK
SI74
SI76
D174
D176
INPUT KEY P.C.B
D701 ---------- D712
Q701 VT BUFFER
PG701
1 GND
2 TUNER 12V
3 32V
From REGULATOR CN701
S701 AFS SWITCH
OFF
ON
PG702
1 AFS 1
2 AFS 2
3 TUNER 12V
4 GND
5 VT
6 ——
7 ——
8 ——
9 DEF.
From TUNER/IF CN702
Q705~Q706
DEFEAT
B/D DECORDER
INVERTER
CH-UP
COUNTER
OSC
CHANNEL LED CONTROL
IC702
CHANNEL SELECTOR
CN706
1 TUNER 12V
To TIMER PG112
PROGRAMME PRESET P.C.B
PG703
1 CHANNEL UP
2 16 CH
From TIMER CN110
PG705
1 12V
From RECTIFIER

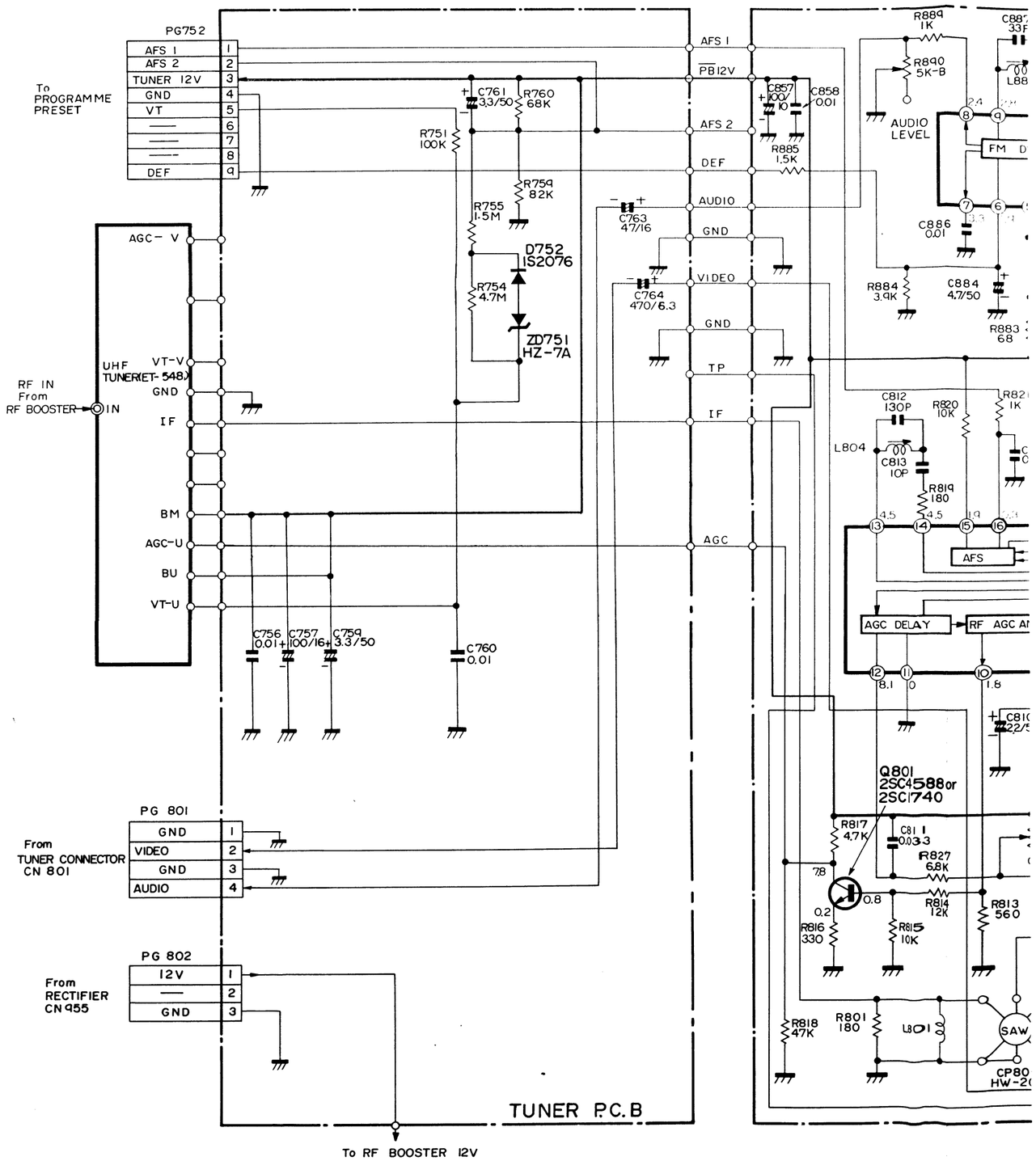
VT-TU65E OVERALL BLOCK DIAGRAM [Except for the UK model]



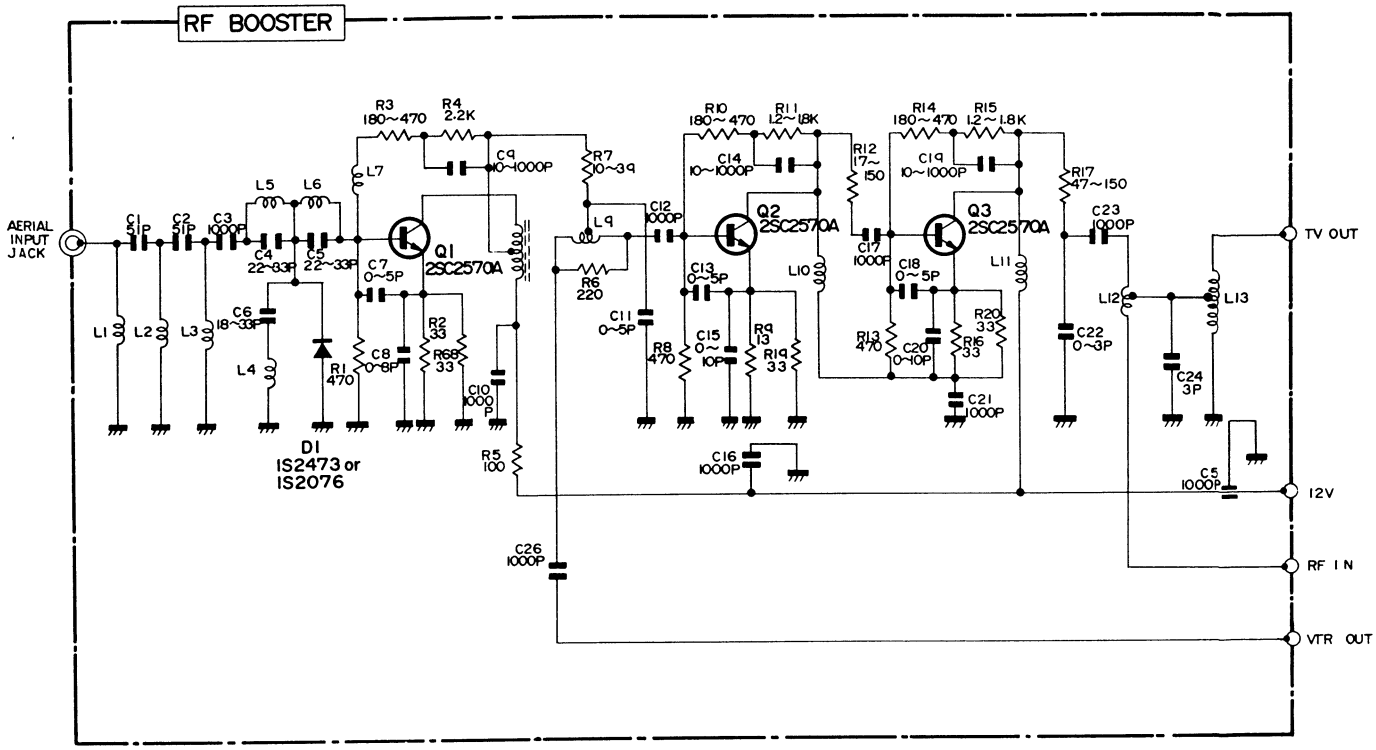

GND
TIME ON
TIME SET
TIME OUT
5 I.8 V
6 18V/15V
7 CHAGE INDI
8 TIMER INDI
D910
Q917
Q916
CN903
2 TIME SET
1 TIME ON
To TIMER PG108
TUNER JACK
CN801
PG904
1 TIME OUT
2 PB HI
3 18V/12V
4 VTR ON
5 GND
CN904
Q910
(NC) AUX CHG
(NO) RL901
PG905
1 18V/12V
2 GND
3 CHARGE START
4 CHARGE INDI
CN905
CHARGE START SW.
SIO2
D918
LED901
CHARGE INDI
AUX BATT CHARGE JACK P.C.B
D915
18V
Q914,Q915
S Q
R
Q911
PG802
12V
GND
To RF BOOSTER
PG801
GND
VIDEO
GND
AUDIO
ET-5A
AGC UHF
BH
VT-V
GND
IF
BL
TP
BM
AGC UHF
BU
VT UHF
IN
RF IN
From BOOSTER
TUNER P.C.B
AFS 1
PB12V
AFS 2
DEF
AUDIO
GND
VIDEO
TP
IF
AGC
Q851~Q853
VIDEO AMP
CN752
1 AFS 1
2 AFS 2
3 TUNER 12V
4 GND
5 VT
6 BU
7 BL
8 BH
9 DEF
To PROGRAMME PRESET PG702
CP8C SAW FILTER
R805 VIDEO LEVEL
MF881 5.5MHz FILTER
5.5MHz TRAP CP802
IC881
IF AMP
VIDEO AMP
NOISE CANCEL
SIF AMP
FM DET
AGC DET
CP851 5.5MHz TRAP
SYNC DET
AFS
AGC DELAY
RF AGC DELAY SW
AGC DELAY SW Q801
IC 801
R810 AGC DELAY
IF P.C.B
CN151
ON→OFF
S101 TIMER SWITCH
LED194 TIMER INDI
LED193 CHARGE INDI
1CH 2CH 3CH 4CH 5CH 6CH 7CH 8CH 9CH 10CH 11CH 12CH
CN103
CN102
CN101
G8 G7 G6 G5
G4 G3 G2 G1
S151~S162 x12
D151 ~D162 x12
PROGRAMME CLEAR
1/SUN 2/MON 3/TUE 4/WED-5/THU 6/FRI-7/SAT 8/DILY 9/WEEK-0/ALW HR/MIN CLOCK
S163 ~S177 x14
D163 ~D177 x14
S178 DIMMER SWITCH
S174
S176
D174
D176
INPUT KEY P.C.B
D192 ~D181
LD192 ~LD181
CN707 PG707
1 12 CH
2 11 CH
3 10 CH
4 9 CH
CN708 PG708
1 8 CH
2 7 CH
3 6 CH
4 5 CH
CN709 PG709
1 4 CH
2 3 CH
3 2 CH
4 1 CH
5 5V
D701 ~ D712
Q701 VT BUFFER
Q702 BL BUFFER
Q703 BH BUFFER
Q704 BU BUFFER
D713 ~ D724
Q705~Q706 DEFEAT
B/D DECORDER
INVERTER
CH-UP
COUNTER
OSC
IC702 CHANNEL SELECTOR
CHANNEL LED CONTROL
Q707
PG703
1 CHANNEL UP
2 16 CH
From TIMER CN110
PG705
1 12V
From RECTIFIER
PG701
1 GND
2 TUNER 12V
3 32V
From REGULATOR CN701
S701 AFS SWITCH
OFF
ON
PG702
1 AFS 1
2 AFS 2
3 TUNER 12V
4 GND
5 VT
6 BU
7 BL
8 BH
9 DEF
From TUNER/IF CN702
RESET SWITCH S702
PG704
1 GND
2 RESET
From TIMER CN113
CN706
1 TUNER 12V
To TIMER PG112
PROGRAMME PRESET P.C.B

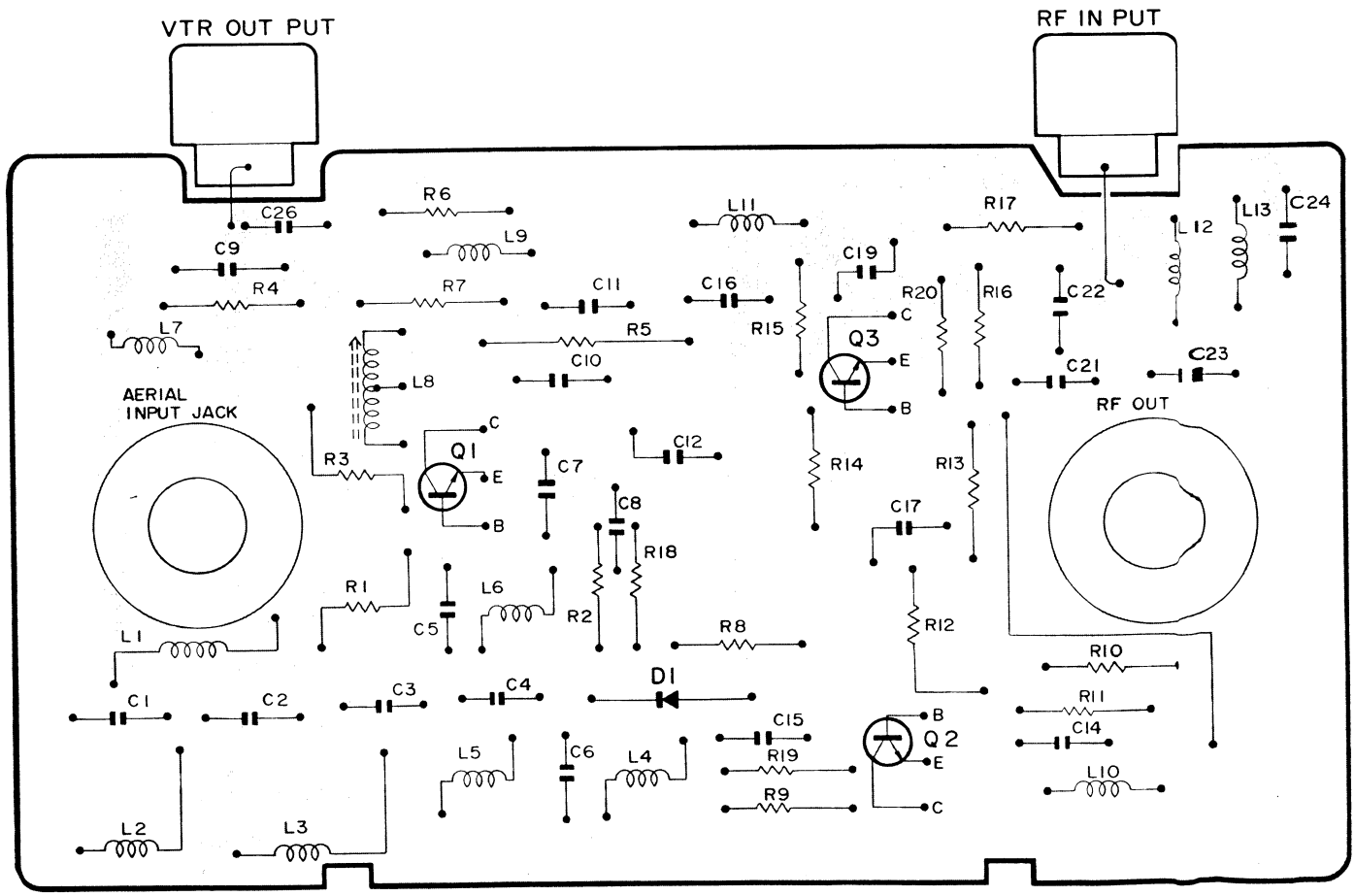
PROGRAMME PRESET [For the UK model]





RF BOOSTER

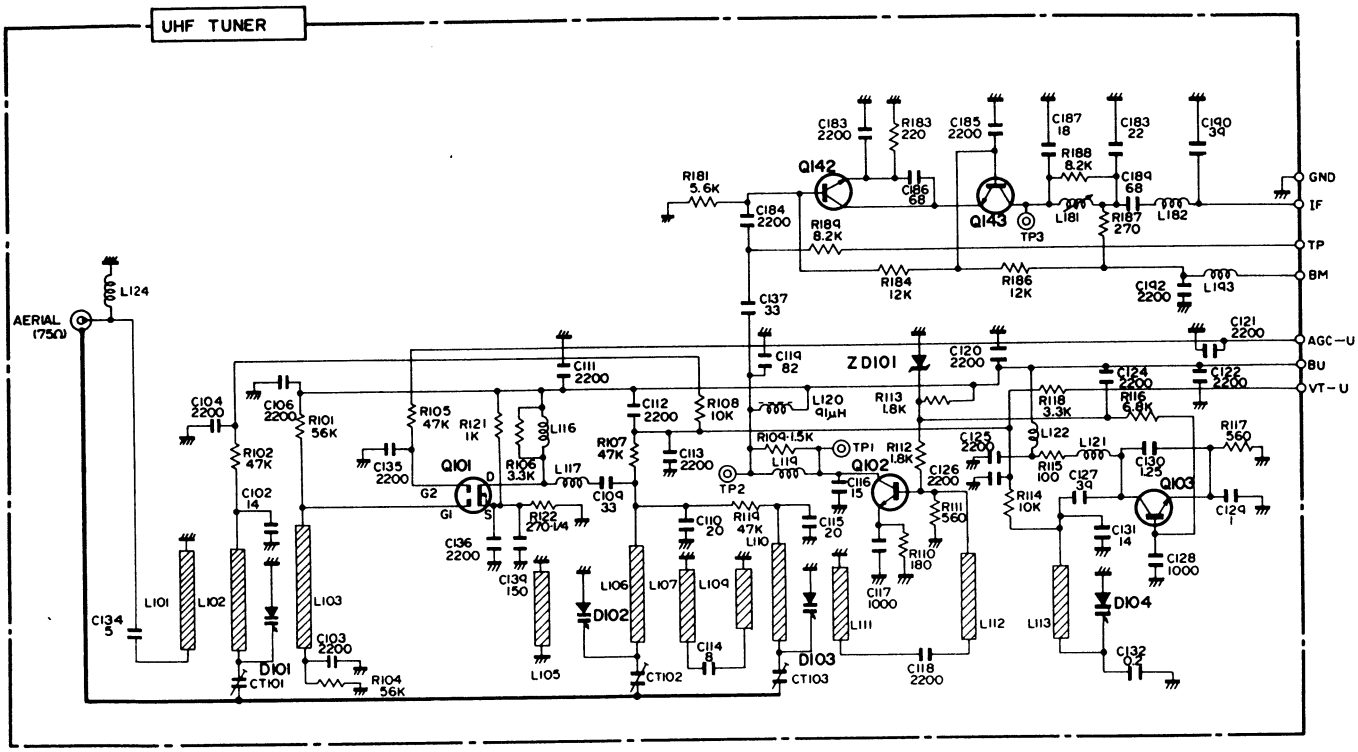

RF BOOSTER
AERIAL INPUT JACK
TV OUT
12V
RF IN
VTR OUT
Q1 2SC2570A
Q2 2SC2570A
Q3 2SC2570A
D1 IS2473 or IS2076


VTR OUT PUT
RF IN PUT
AERIAL INPUT JACK
RF OUT
Q1
Q2
Q3
D1

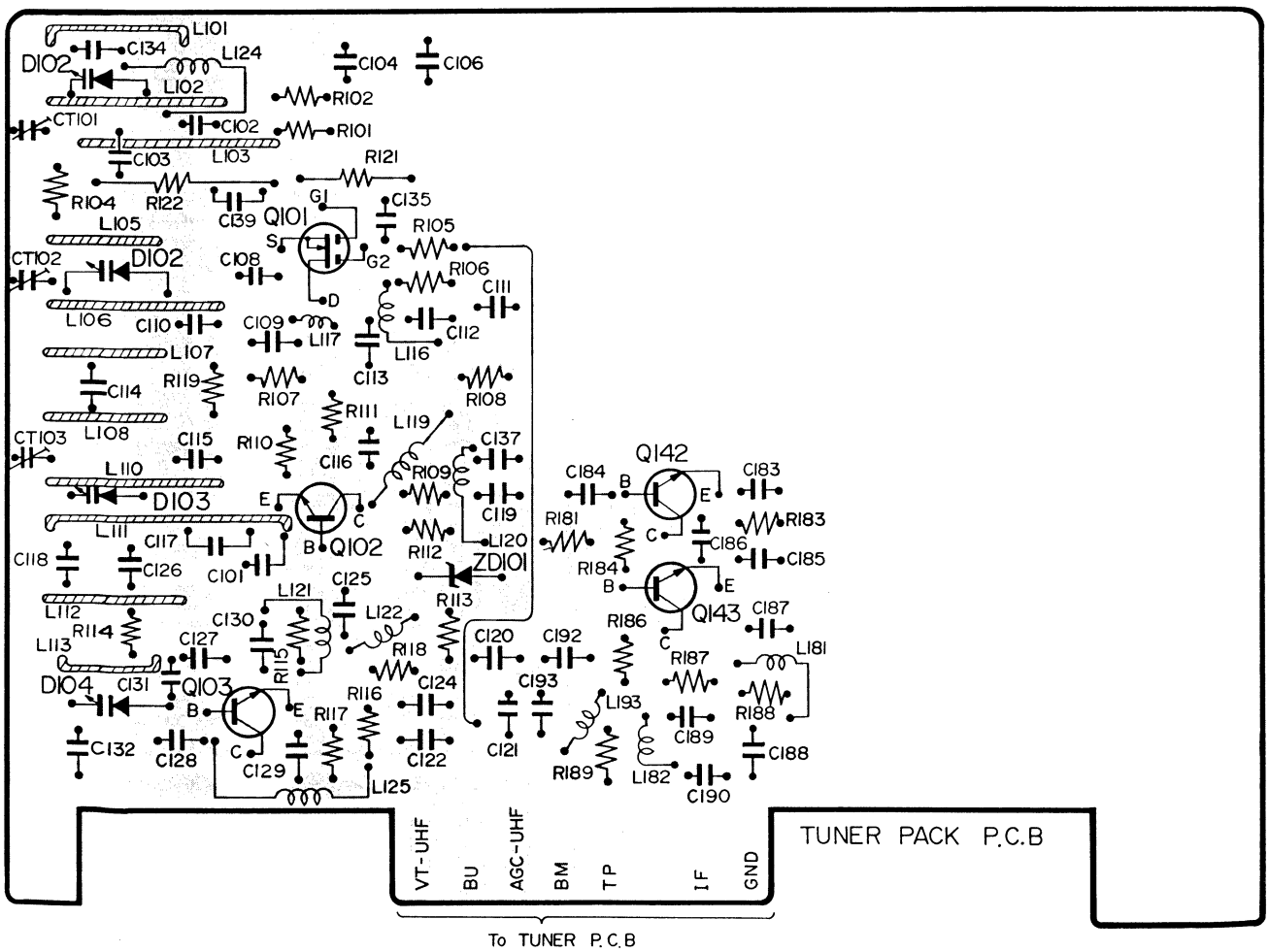
TUNER/IF [For the UK model]

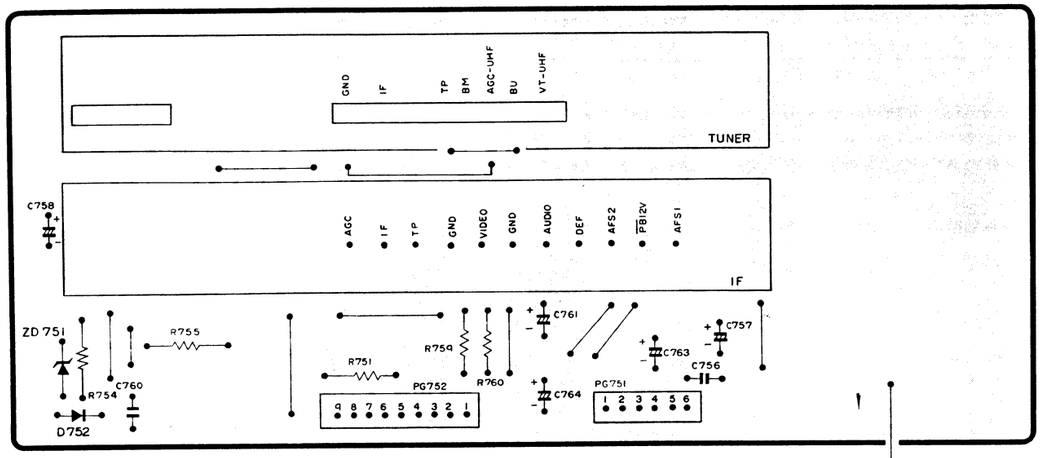
ET-548

Q101 3SK83Y/3SK82Y | Q102 2SC2353B/2SC2466Y | Q103 2SC2468Y | Q142 2SC2469Y | Q143 2SC2469Y



D101 ISV 70 | D102 ISV 70 | D103 ISV 70 | D104 ISV 70 | ZD101 HZ4C/HZ5A





PG752

1	AFS 1
2	AFS 2
3	$\overline{PB}$ 12V
4	GND
5	VT
6	——
7	——
8	——
9	DEF

From PROGRAM PRESET PG732

PG751

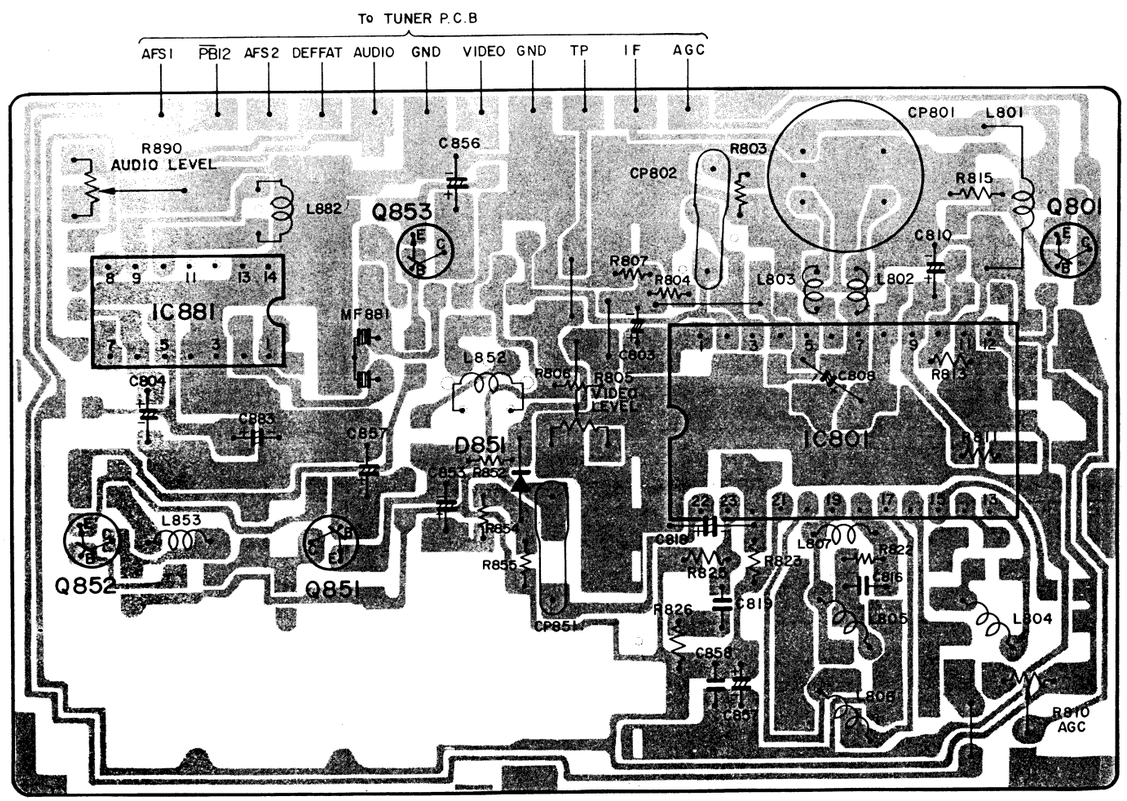
1	GND
2	VIDEO OUT
3	GND
4	AUDIO OUT

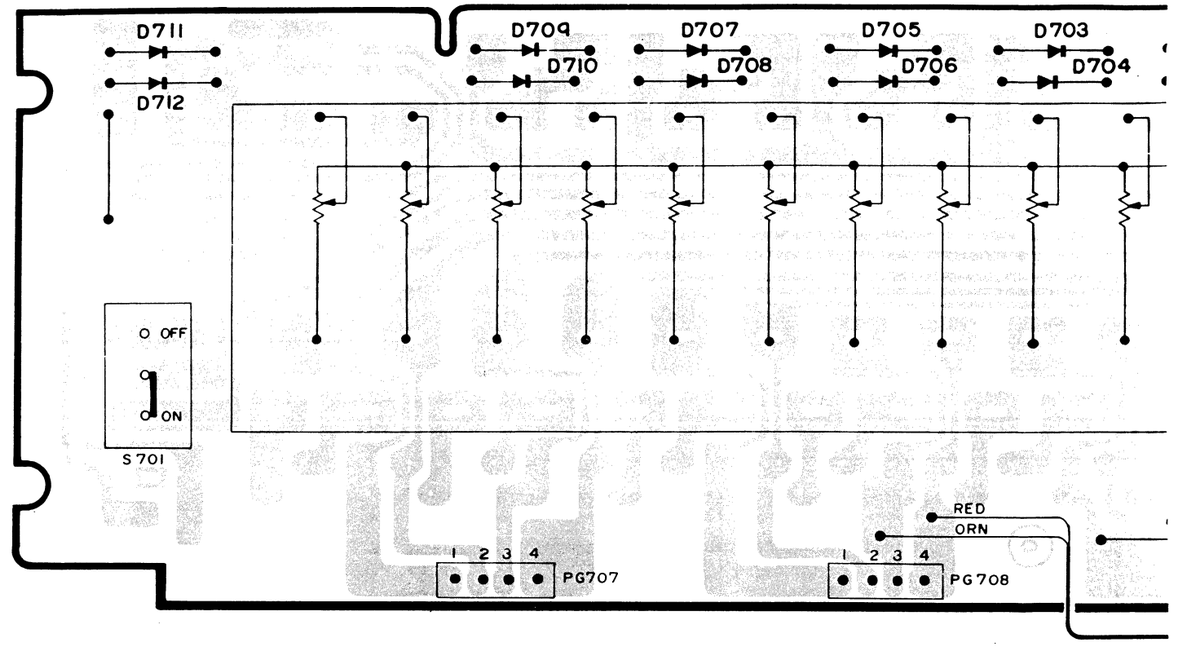
From TUNER CONNECTOR

PG802

1	12V
2	——
3	GND

From RECTIFIER CN955





PG707

1	12 CH
2	11 CH
3	10 CH
4	9 CH

From INPUT KEY CN707

PG708

1	8CH
2	7CH
3	6CH
4	5CH

From INPUT KEY CN708

PG709

1	4CH
2	3CH
3	2CH
4	1CH
5	5V

From INPUT KEY CN709

PG701

1	GHD
2	TUNER 12V
3	32V

From RECTIFIER CN956

PG702

1	AFS 1
2	AFS 2
3	TUNER 12V
4	GND
5	VT
6	BU
7	——
8	——
9	DEFEAT

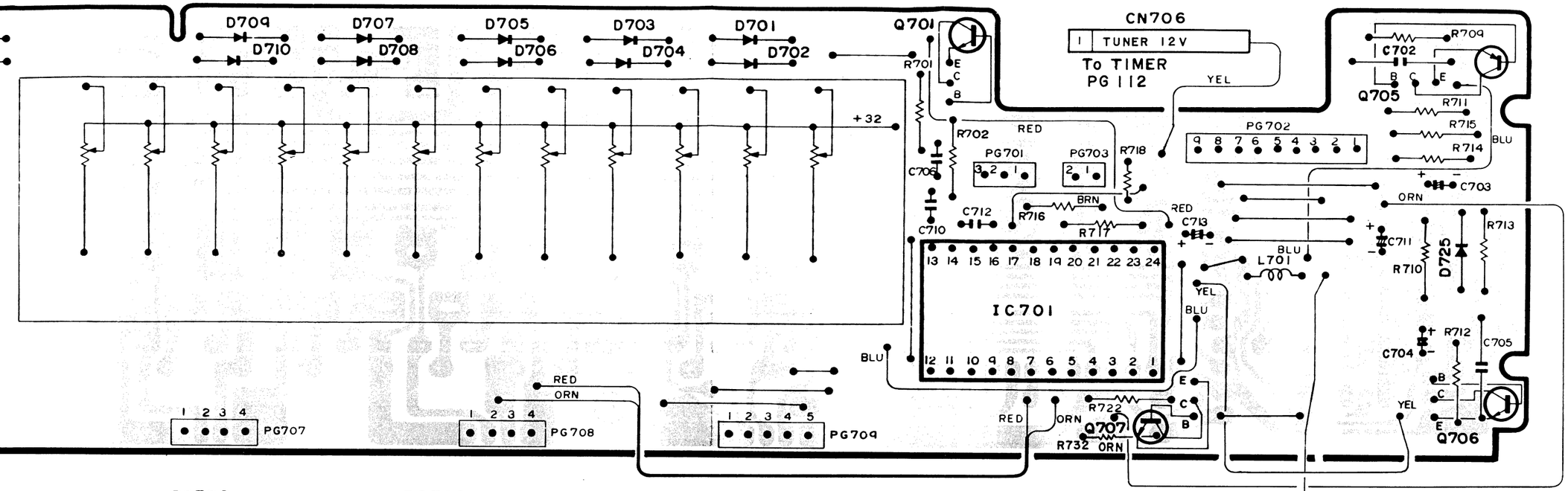
From TUNER/IF CN702

PG703

1	16 CH
2	CHANNEL

From TIMER CN110

PROGRAMM



PROGRAMME PRESET P. C.B

PG708

1	8CH
2	7CH
3	6CH
4	5CH

From
INPUT KEY
CN708

PG709

1	4CH
2	3CH
3	2CH
4	1CH
5	5V

From
INPUT KEY
CN709

PG702

1	AFS 1
2	AFS 2
3	TUNER 12V
4	GND
5	VT
6	BU
7	———
8	———
9	DEFEAT

From
TUNER/IF
CN702

PG703

1	16CH
2	CHANNEL

From
TIMER
CN110

PG705

1	12V

To
RECTIFIER
CN956

IC701

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
12.7	12.7	3.0	3.4	0	0	1.1	7.4	(1.1)	(1.1)	(1.1)	31.5
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0	0	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5

Q701

B	5.3
C	31.6
E	4.7

Q705

B	12.8
C	1.0
E	12.8

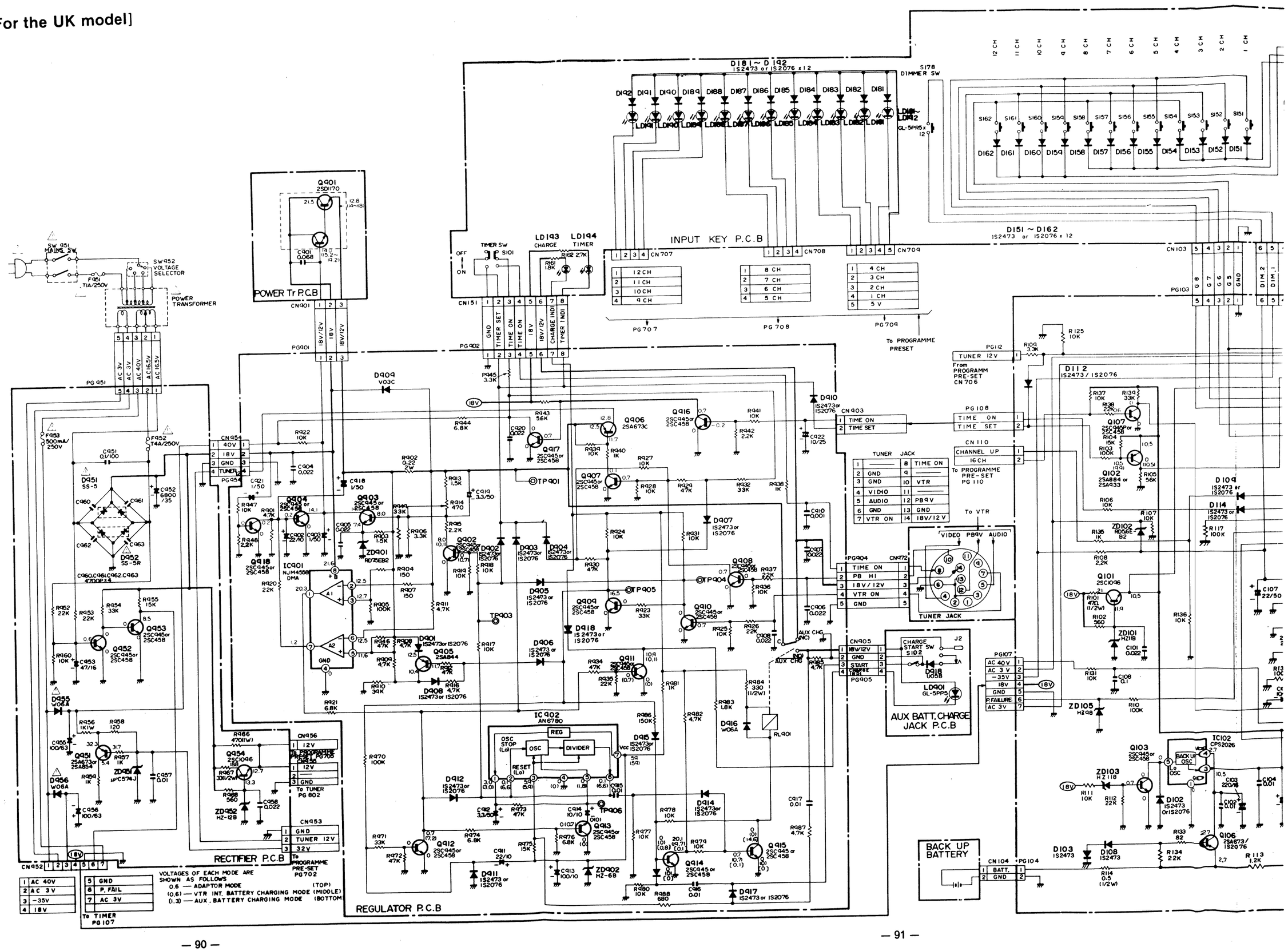
Q706

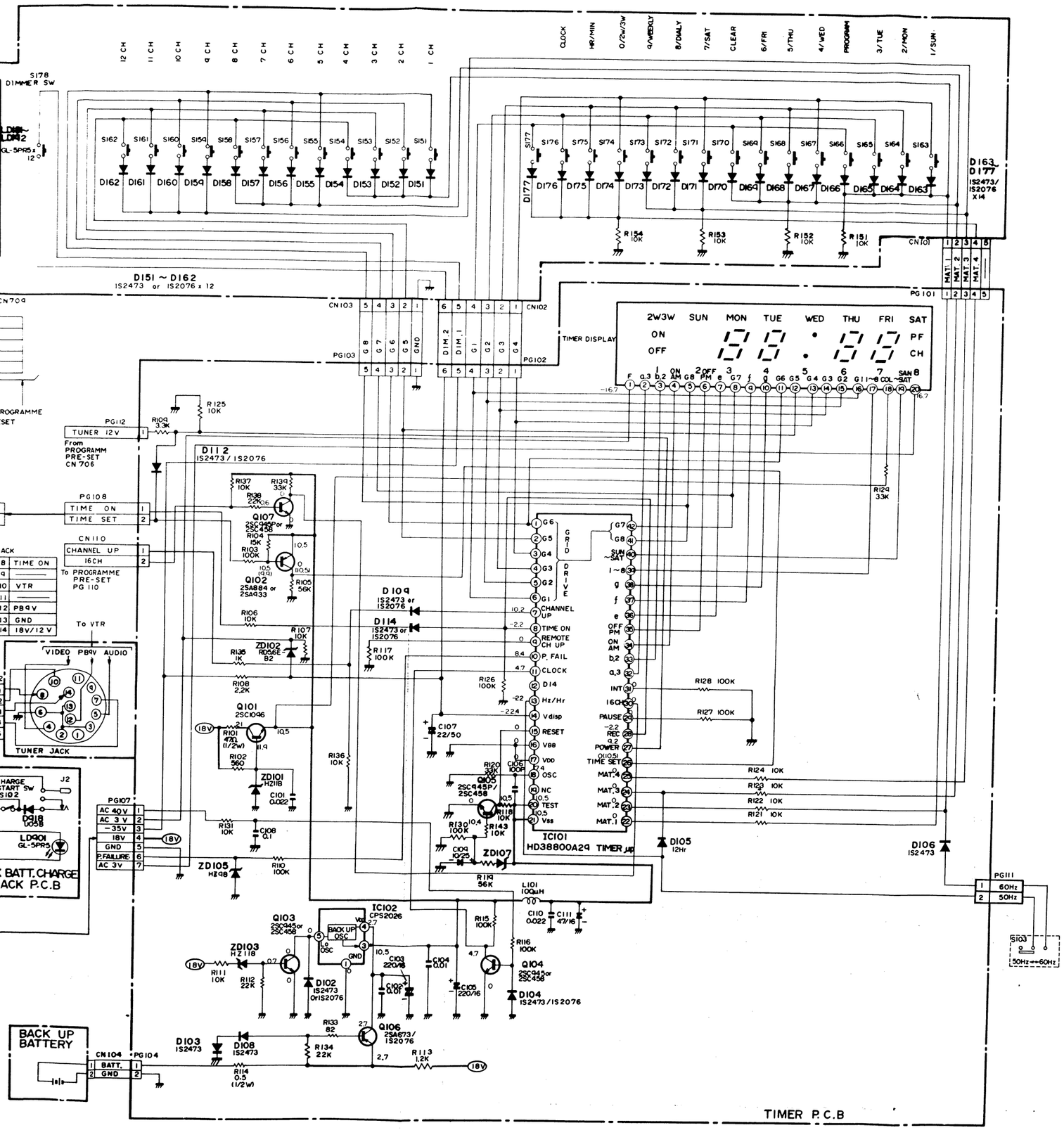
B	0
C	12.8
E	0

Q707

B	0.6
C	2.5
E	0

POWER/TIMER [For the UK model]




12 CH
11 CH
10 CH
9 CH
8 CH
7 CH
6 CH
5 CH
4 CH
3 CH
2 CH
1 CH
CLOCK
HR/MIN
0/2W/3W
9/WEEKLY
8/DAILY
7/SAT
CLEAR
6/FRI
5/THU
4/WED
PROGRAM
3/TUE
2/MON
1/SUN
S178
DIMMER SW
D151 ~ D162
IS2473 or IS2076 x 12
D163 ~ D177
IS2473/IS2076 x14
R154 10K
R153 10K
R152 10K
R151 10K
CN101
MAT 1
MAT 2
MAT 3
MAT 4
PG101
CN709
CN103
CN102
PG103
PG102
DIM.2
DIM.1
TIMER DISPLAY
2W3W SUN MON TUE WED THU FRI SAT
ON
OFF
PF
CH
PROGRAMME SET
PG112
TUNER 12V
From PROGRAMM PRE-SET CN 706
R109 3.3K
R125 10K
D112 IS2473/IS2076
R129 33K
PG108
TIME ON
TIME SET
CN110
CHANNEL UP
16CH
To PROGRAMME PRE-SET PG 110
R137 10K
R139 33K
R138 22K
Q107 2SC945P or 2SC458
R104 15K
R103 100K
Q102 2SA884 or 2SA933
R105 56K
To VTR
R106 10K
R107 10K
ZD102 RD56E B2
R135 1K
R108 2.2K
D109 IS2473 or IS2076
D114 IS2473 or IS2076
R117 100K
R126 100K
Q101 2SC1096
R101 47Ω (1/2W)
R102 560
ZD101 HZ11B
C101 0.022
R136 10K
C107 22/50
R120 33K
C106 100P
Q105 2SC945P/ 2SC458
R118 10K
R130 100K
R143 10K
C104 0.01
ZD107
R119 56K
IC101 HD38800A29 TIMER μp
G6 G5 G4 G3 G2 G1 GRID DRIVE
CHANNEL UP
TIME ON
REMOTE CH UP
P. FAIL
CLOCK
D14
Hz/Hr
Vdisp
RESET
VBB
VDD
OSC
NC
TEST
Vss
G7 G8 SUN ~SAT 1~8 g f e b2 g3 INT 16CH PAUSE REC POWER TIME SET MAT.4 MAT.3 MAT.2 MAT.1
R128 100K
R127 100K
R124 10K
R123 10K
R122 10K
R121 10K
D105 12Hr
D106 IS2473
PG111
60Hz
50Hz
S103
50Hz ↔ 60Hz
PG107
AC 40V
AC 3V
-35V
18V
GND
P.FAILURE
AC 3V
R131 10K
C108 0.1
ZD105 HZ9B
R110 100K
R115 100K
L101 100μH
C110 0.022
C111 47/16
R116 100K
Q103 2SC945 or 2SC458
IC102 CPS2026
BACK UP OSC
ZD103 HZ11B
R111 10K
R112 22K
C103 220/16
C109 0.01
C105 220/16
Q104 2SC945 or 2SC458
D102 IS2473 or IS2076
D104 IS2473/IS2076
D103 IS2473
D108 IS2473
R133 82
Q106 2SA673/ IS2076
R134 22K
R113 1.2K
R114 0.5 (1/2W)
BACK UP BATTERY
CN104
PG104
BATT.
GND
VIDEO
PB9V
AUDIO
TUNER JACK
J2
D118 LO58
LD901 GL-5PR5
BATT. CHARGE JACK P.C.B
TIMER P.C.B

μP: HD38800A29 (8PRO/3 WEEKS)

PIN	I/O	ACTIVE LEVEL	ABBREVIATION	FUNCTION
41 42 1 2 3 4 5 6	O	Hi	G_8 G_7 G_6 G_5 G_4 G_3 G_2 G_1	$G_5 - G_8$: Channel selection matrix pulse forming and display grid driving pulse. $G_1 - G_4$: Keyboard selction matrix pulse forming and display grid driving pulse. (Fig. A)
7	O	Lo → Hi	CHANNEL UP	This is a rectangular pulse with a width of 100 msec. When the 16CH pulse (30) is detected, this pin generates the same number of pulses as the tuned channels to perform channel selection.
8	O	Hi	TIME ON	Set to Hi, and Hi during recording. 1. Precedence of executing programs is as shown below. Those with earlier set time > Those with smaller program No. 2. Program to be executed when the power is restored. Program which has started before power failure.
9	O	Hi	REMOTE CH-UP	Applied with the channel selection by means of the remote control. The channel-up output is obtained from pin 7 by means of this operation.
10	O	Lo	P. FAIL	Power failure is detected at Lo, and inhibits input/output of μP during the back-up period. This causes no indication on the display during the back-up period.
11	O	—	CLOCK	Receives the clock pulse which is a standard of the μP.
12	—	—	—	—
13	O	Hi	Hz/Hr	Selects μP frequency and the time indication system by applying to the matrix pulse. Frequency selection: Connected to pin 23 → 60 Hz Non-connected → 50 Hz Indication selection: Connected to pin 24 → 24 Hrs Connected to pin 25 → 12 Hrs
14	O	—	Vdisp	This is the −B power supply of the G1 ~ G8 output buffer (inside μP); by varying this potential, the output of G1 ~ G8 is limited to change brightness of the display.
15	O	Lo	RESET	Resets μP when the power is supplied.
18 19	O	—	OSC 1 OSC 2	External oscillator connection pins.
22 23 24 25	I	Hi	MAT 1 MAT 2 MAT 3 MAT 4	Generate the matrix pulse by combining G1 ~ G8 using keys. Store the programs in memories using this pulse. (Table A)
26	I	Hi	TIMER	Receives signal that it is the timer mode.
27			POWER	Receives signal that power is supplied to the VTR.

PIN	I/O	ACTIVE LEVEL	ABBREVIATION	FUNCTION
28	I	Hi	RECORD	Receives signal that it is in the record mode.
29			PAUSE	Receives signal that it is in the pause mode. * The conditions shown in the table B become possible by combining 4 types of the input shown above.
30	O	Hi	16 CH	Instructs to select the channel of 16 CHs with the timer standby and power OFF.
32 33 34 35 36 37 38 39 40	O	Hi	a, 3 b, 2 c, ON, AM, PF d, OFF, PM, CH e f g 1 ~ 8 SUN ~	3: 3rd week 2: 2nd week Display segments driving output. * Synchronizes with the grid driving pulses $G_1 \sim G_8$ and lights. Programme number Day of the week

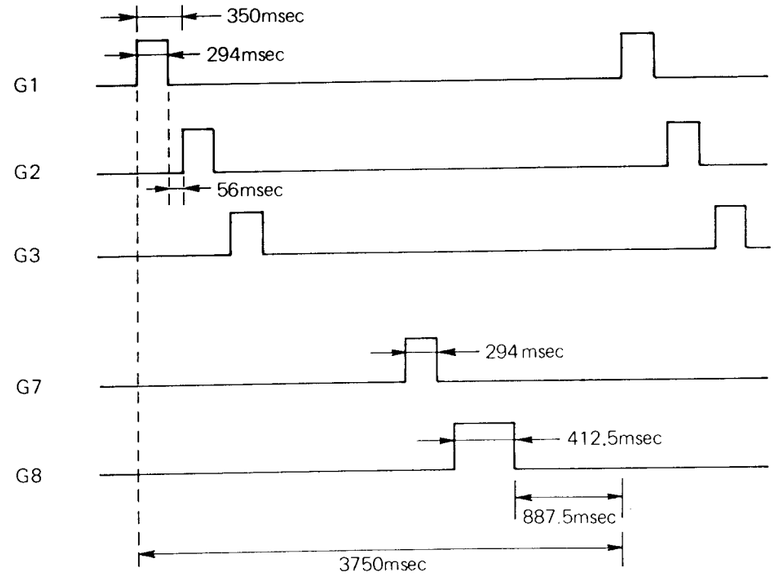


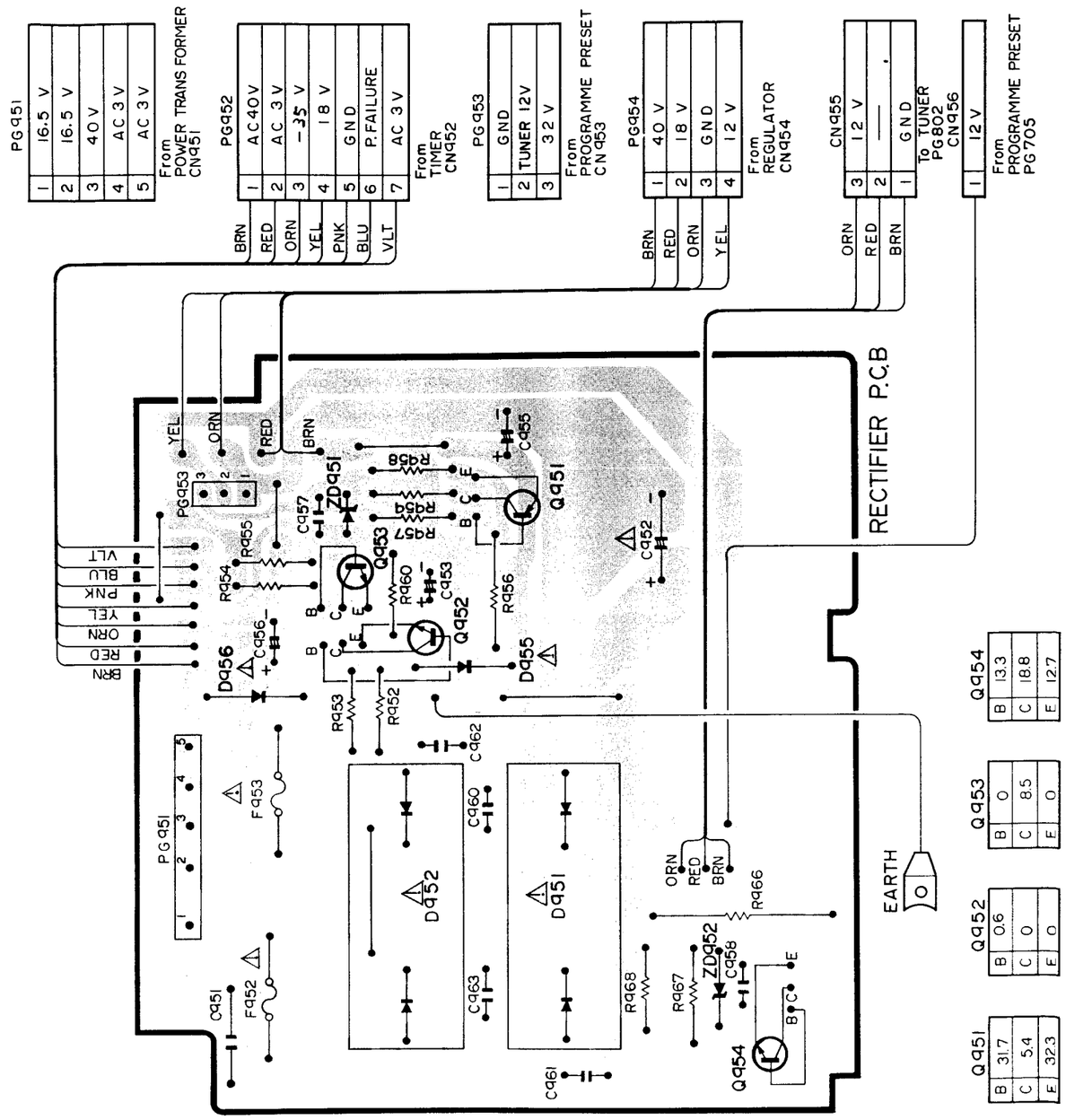
Fig - A 8 phase pulse

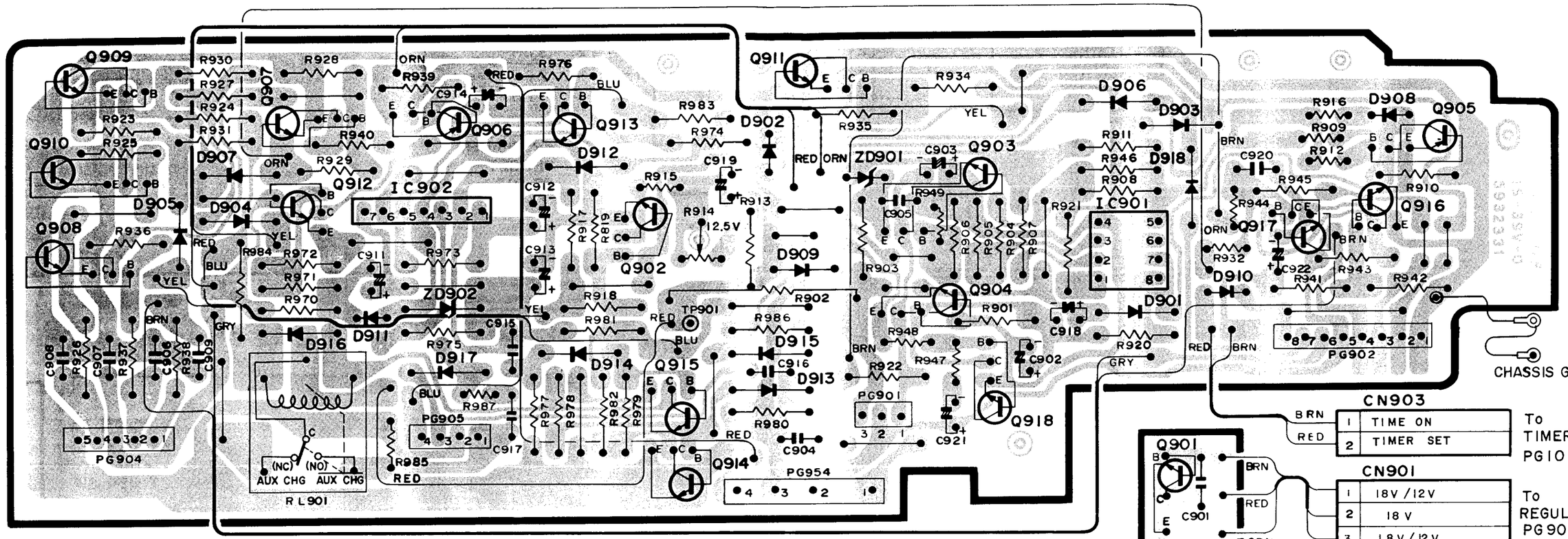
Table A 8-phase pulse and segment drive pulse, matrix pulse

	8 PHASE PULSE							
	G8	G7	G6	G5	G4	G3	G2	G1
㉒ MAT 1	1 CH	2 CH	3 CH	4 CH	1 SUN	2 MON	3 TUE	PROG
㉓ MAT 2	5 CH	6 CH	7 CH	8 CH	4 WED	5 THU	6 FRI	CLEAR
㉔ MAT 3	9 CH	10 CH	11 CH	12 CH	7 SAT	8 DAILY	9 WEEKLY	
㉕ MAT 4					0 N.W.	AM/PM	HR/MIN	CLOCK
㉜ ~ ㊵ (SEGMENT DRIVE PULSE)	23	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
	ON	AM			0			PF
	OFF	PM			0			CH
	1	2	3	4	5	6	7	8

Table B VTR conditions and possible operations.

VTR CONDITION	Condition input				Operation object					Other outputs		
	TIMER ㉖	POWER ㉗	RECORD ㉘	PAUSE ㉙	PRG KEYS	CH KEYS	REMOTE CH	REC	PAUSE	TIME ON ⑧	16 CH ㉚	CH-UP ⑦
The condition when the μP is reset with only the power plug is connected to the AC outlet.	Lo	Lo	Lo	Lo	○	○	×	×	×	Lo	Hi	Lo
Other mode than the REC mode with only the operation switch is set ON.	Lo	Hi	Lo	Lo	○	○	○	○	○	Lo	Lo	Lo
REC mode.	Lo	Hi	Hi	Lo	×	×	×	○	○	Lo	Lo	Lo
REC/PAUSE mode.	Lo	Hi	Hi	Hi	○	○	○	○	○	Lo	Lo	Lo
Timer REC stand-by mode.	Hi	Lo	Lo	Lo	○	○	×	×	×	Lo	Hi	Lo
Timer recording start.	Hi	Hi	Hi	Lo	×	×	×	○	×	Hi	Lo	⊓⊓
During timer-recording.	Hi	Hi	Hi	Lo	×	×	×	×	×	Hi	Lo	Lo
Timer-recording finish (Program stand-by.)	Hi	Lo	Lo	Lo	○	○	×	×	×	Lo	Hi	Lo





Q901

B	14.0 (15.0~19.2)
C	21.5
E	12.8 (14~18)

Q902

B	0(0.7)
C	8.0(10.1)
E	0

Q903

B	8.0
C	14.1
E	7.4

Q904

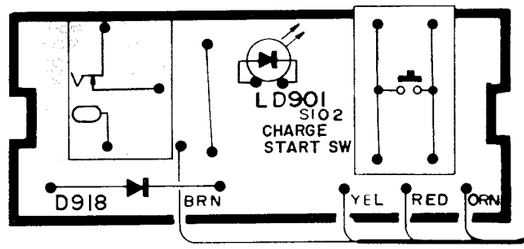
B	0.2
C	14.1
E	0

IC902

7	6	5	4	3	2	1
5.9 (5.9)	0.1 (6.6)	0 (1.8)	0 (0.1)	5.9 (5.9)	0.1 (6.6)	3.0 (3.0)

IC901

4	0	5	11.6
3	12.7	6	12.5
2	12.5	7	1.2
1	20.3	8	21.6



AUX BATT. CHARGE JACK P.C.B

CN905

BRN	1	18V / 12V
RED	2	GND
ORN	3	START
YEL	4	CHARGE INDI

To REGULATOR PG905

Q905

B	11.7
C	10.4
E	12.5

Q906

B	11.7
C	12.8
E	12.5

Q907

B	0.7
C	0.1
E	0

Q908

B	0
C	0.7
E	0

Q909

B	0
C	16.5
E	0

Q910

B	0.7
C	0
E	0

Q911

B	0(0.7)
C	10.9 (0.1)
E	0(0)

Q912

B	0
C	0.7 (7.2)
E	0

Q913

B	0(7)
C	0(0)
E	0(0)

Q914

B	0(0) (0.8)
C	2.0(19.7) (0.1)
E	0(0)(0)

Q915

B	0.7(0.7) (0.1)
C	0 (0) (14.6)
E	0(0)(0)

Q916

B	-0.2
C	0.7
E	0

Q917

B	0.7
C	0
E	0

Q918

B	0
C	0.2
E	0

PG901

1	18V/12V
2	18V
3	18V/12V

From POWER TR CN901

PG945

1	40V
2	18V
3	GND
4	TUNER 12V

From RECTIFIER CN954

PG902

1	GND
2	TIMER SET
3	TIME ON
4	TIME ON
5	18V
6	18V/12V
7	CHARGE INDI
8	TIMER INDI

From INPUT KEY CN151

PG904

1	TIME ON
2	PB HI
3	18V/12V
4	VTR ON
5	GND

From TUNER CONNECTOR CN972

PG905

1	18V/12V
2	GND
3	START
4	CHARGE INDI

From AUX BATT CHARGE JACK CN905

* VOL TAGES OF EACH MODE ARE SHOWN AS FOLLOWS

0.6 — ADAPTER MODE
(0.6) — VTR INT. BATTERY CHARGING MODE
(1.3) — AUX. BATTERY CHARGING MODE

CN707

1	12 CH
2	11 CH
3	10 CH
4	9 CH

To PROGRAMME PRESET PG707

CN708

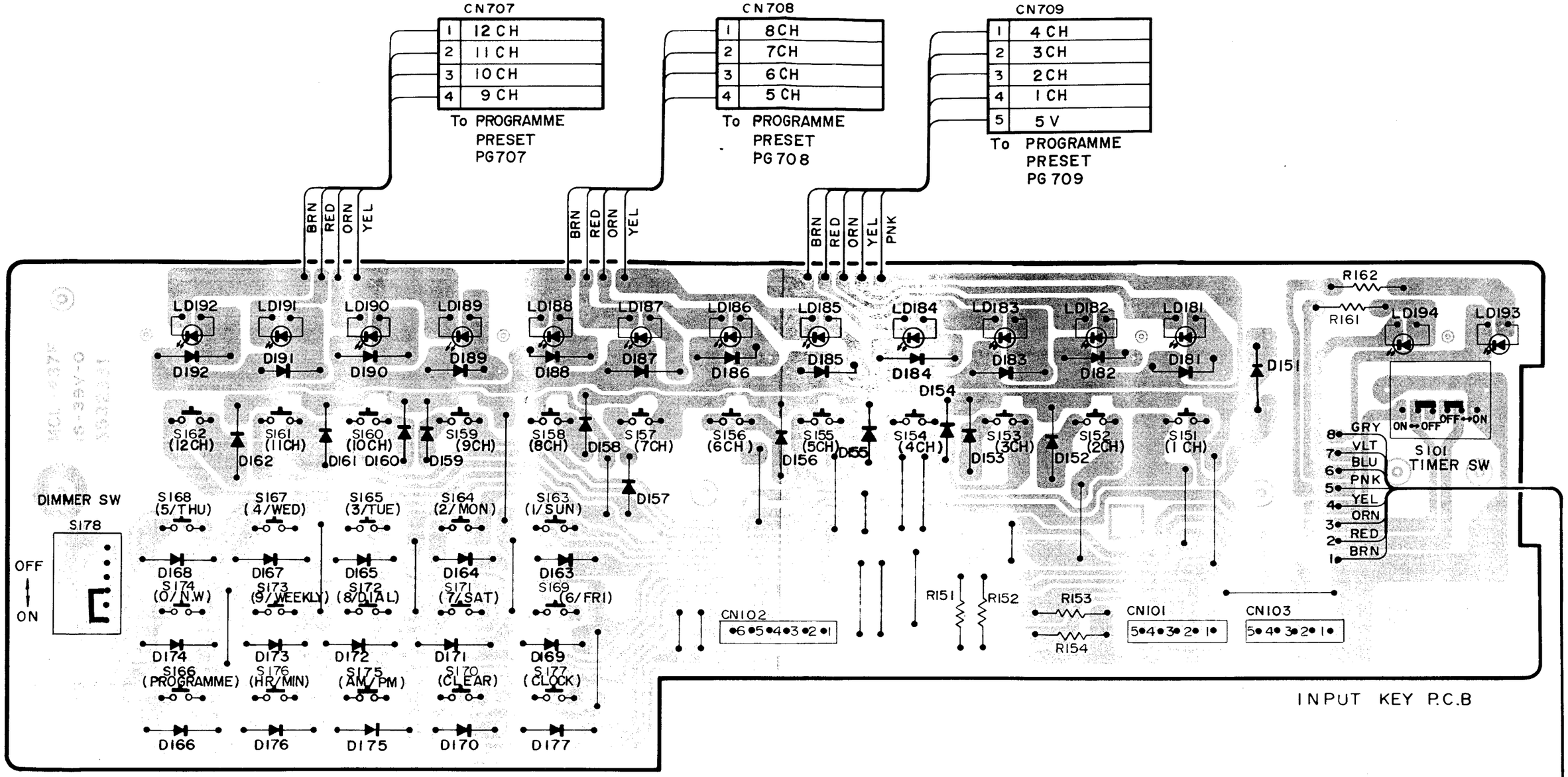
1	8CH
2	7CH
3	6 CH
4	5 CH

To PROGRAMME PRESET PG708

CN709

1	4 CH
2	3CH
3	2CH
4	1 CH
5	5 V

To PROGRAMME PRESET PG709



INPUT KEY P.C.B

CN101

1	MAT. 1
2	MAT. 2
3	MAT. 3
4	MAT. 4
5	GND

To TIMER PG101

CN102

1	G 4
2	G 3
3	G 2
4	G 1
5	DIM 1
6	DIM 2

To TIMER PG102

CN103

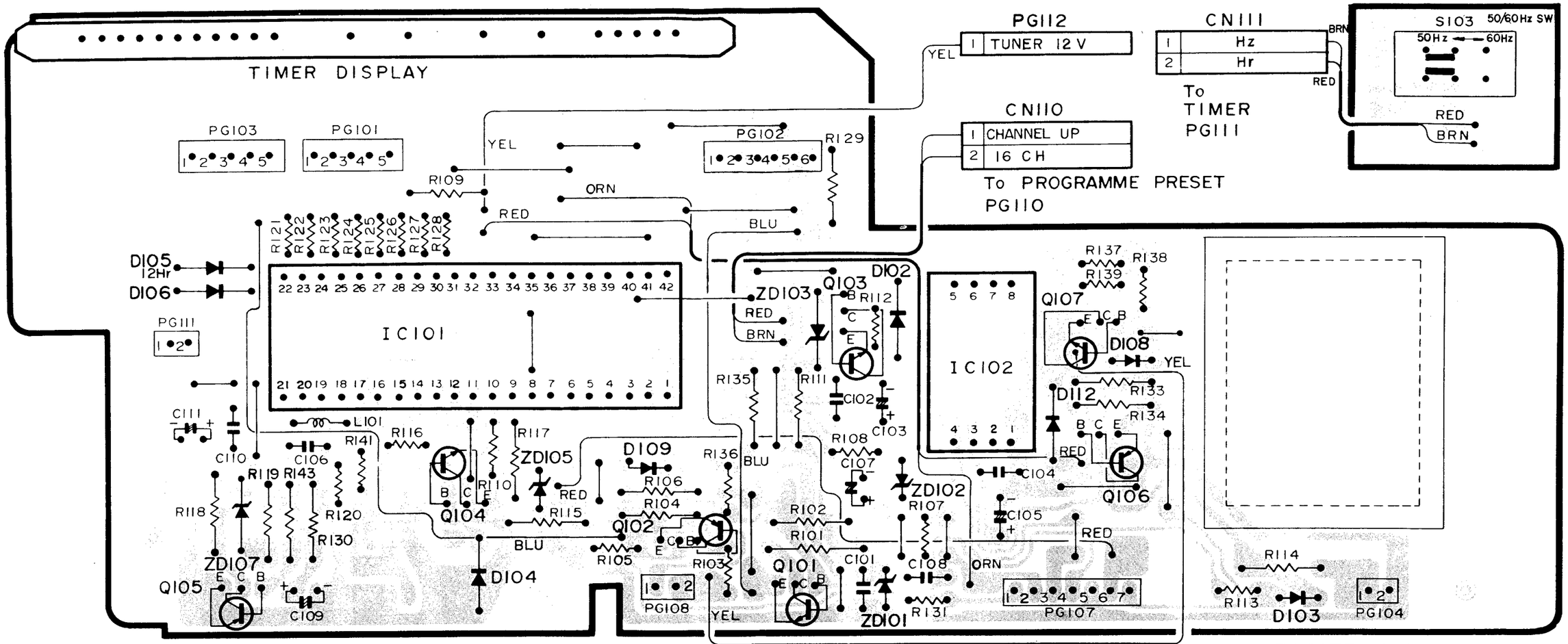
1	GND
2	G 5
3	G 6
4	G 7
	G 8

To TIMER PG103

CN151

1	- GND	BRN
2	TIMER SET	RED
3	TIME ON	ORN
4	TIME ON	YEL
5	18 V	PNK
6	18V / 12V	BLU
7	CHARGE INDI	VLT
8	TIMER INDI	GRY

From REGULATOR PG902



TIMER P.C.B

IC101

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
0	0	0	0	0(10.5)	9.2	-2.2	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10.5	10.5	—	7.4	0	0	0	-22.4	-22.0	—	4.7	8.4	0	-2.2	10.2	—	—	—	—	—	—

IC102

5	6	7	8
0	—	—	—
4	3	2	1
2.7	10.5	—	0

PG101

1	MAT. 1
2	MAT. 2
3	MAT. 3
4	MAT. 4
5	—

From INPUT KEY CN101

PG102

1	G4
2	G3
3	G2
4	G1
5	DIM1
6	DIM2

From INPUT KEY CN102

PG103

1	GND
2	G5
3	G6
4	G7
5	G8

From INPUT KEY CN103

PG104

1	BATT.
2	GND

From BACK UP BATTERY CN104

PG107

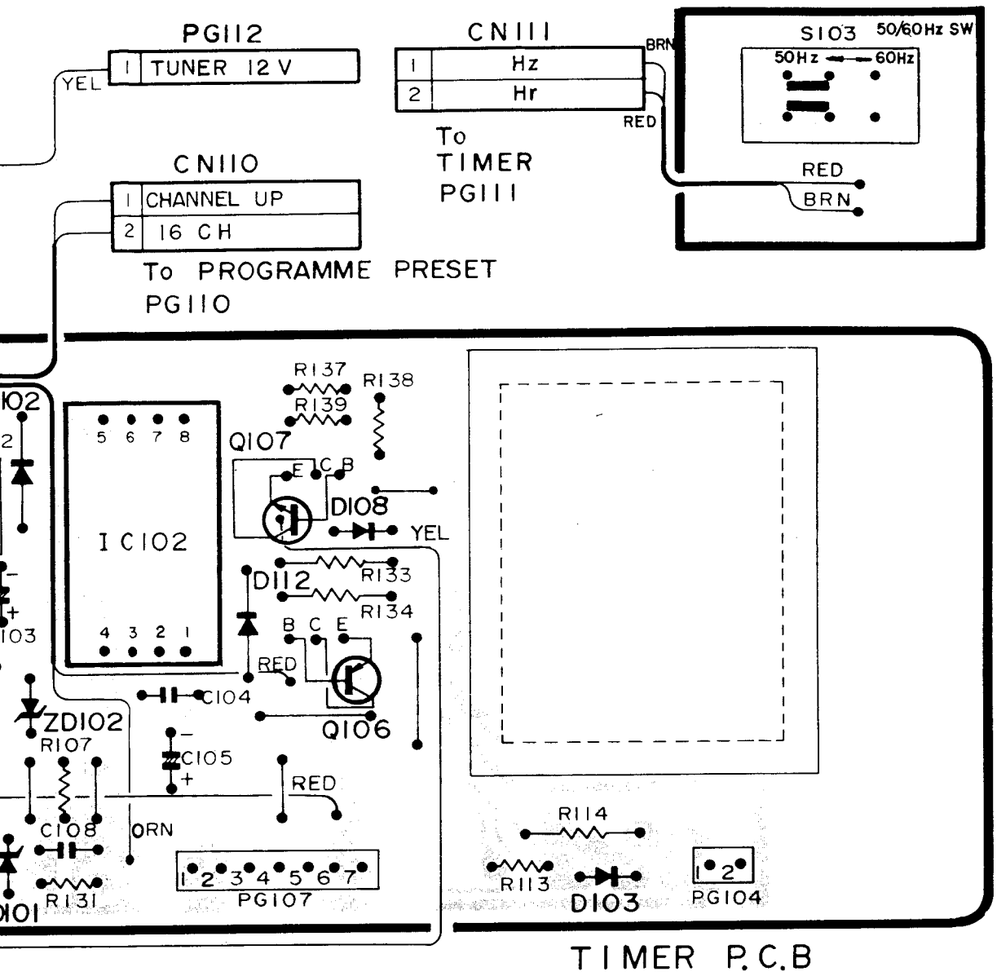
1	AC40V
2	AC3V
3	-40V
4	18V
5	GND
6	P FAILURE
7	AC3V

From RECTIFIER CN952

PG108

1	TIME ON
2	TIME SET

From REGULATOR CN903



TIMER P.C.B

32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
4.7	8.4	0	-2.2	10.2	—	—	—	—	—	—

PG104

1	BATT.
2	GND

From BACK UP BATTERY CN104

PG107

1	AC40V
2	AC 3V
3	− 40V
4	18V
5	GND
6	P FAILURE
7	AC3V

From RECTIFIER CN952

PG108

1	TIME ON
2	TIME SET

From REGULATOR CN903

Q101

B	11.9
C	21.0
E	10.5

Q102

B	10.5 (9.9)
C	0 (10.5)
E	10.5

Q103

B	0.7
C	0
E	0

Q104

B	—
C	4.7
E	0

Q105

B	10.5
C	0
E	10.5

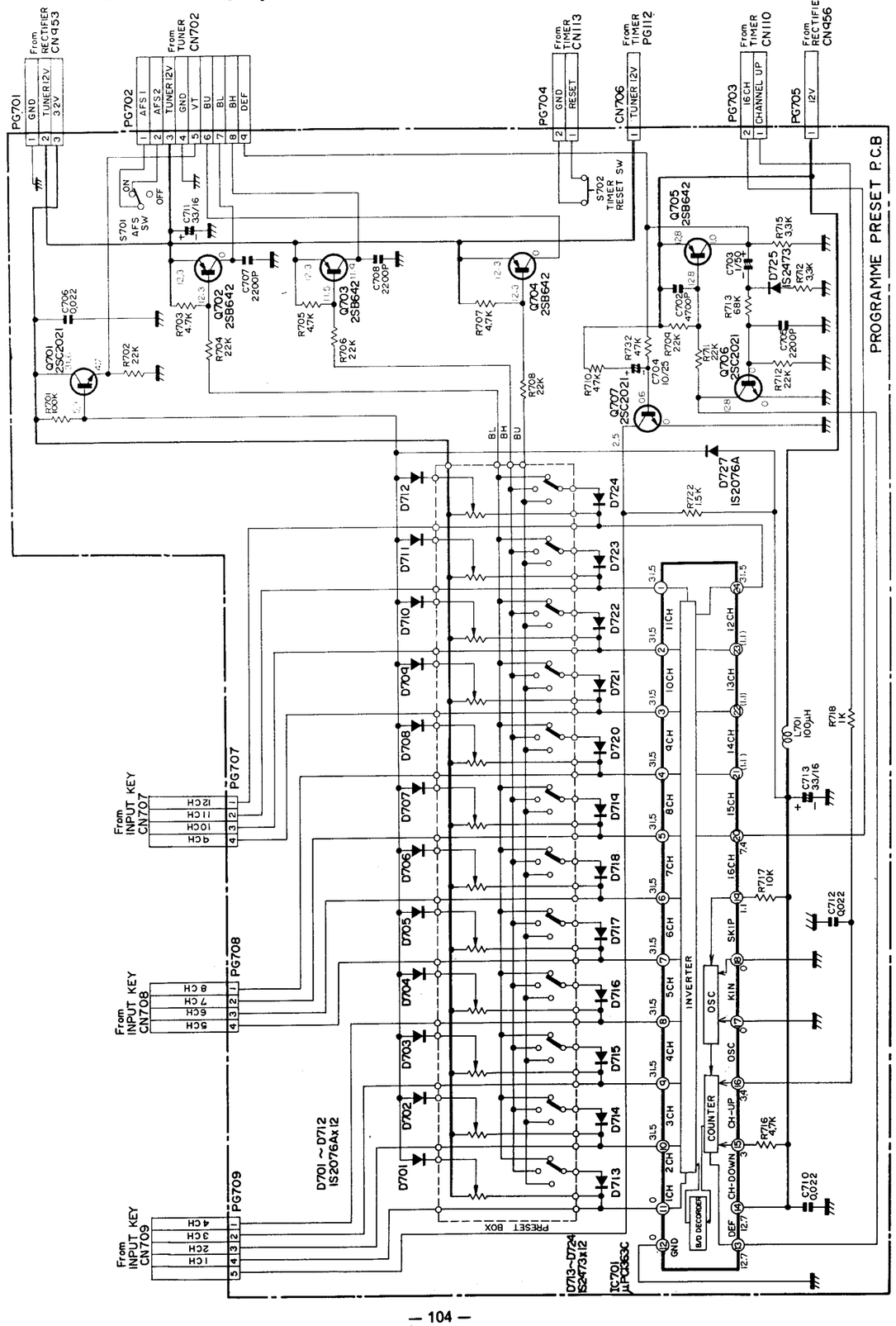
Q106

B	—
C	2.7
E	2.7

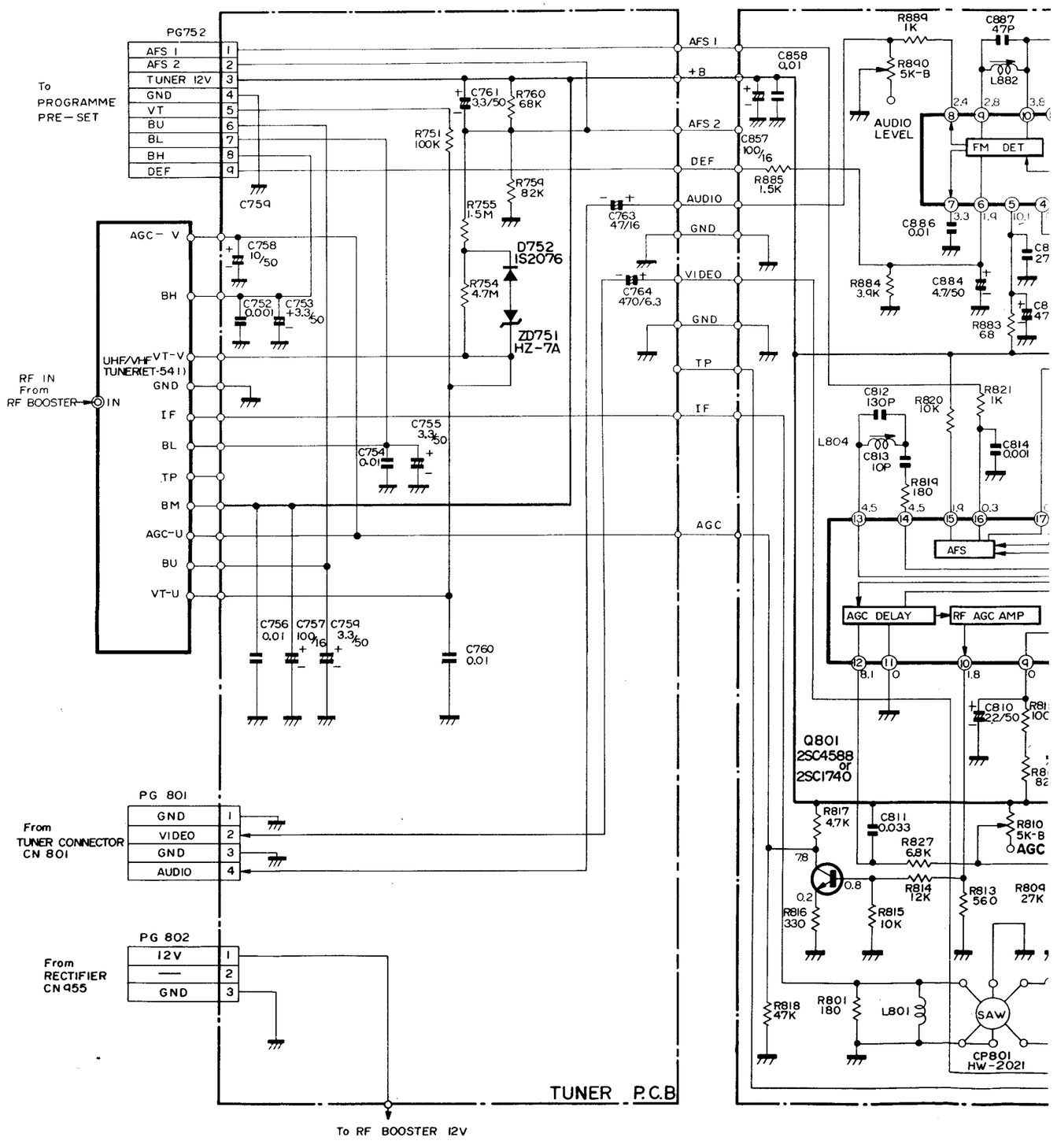
Q107

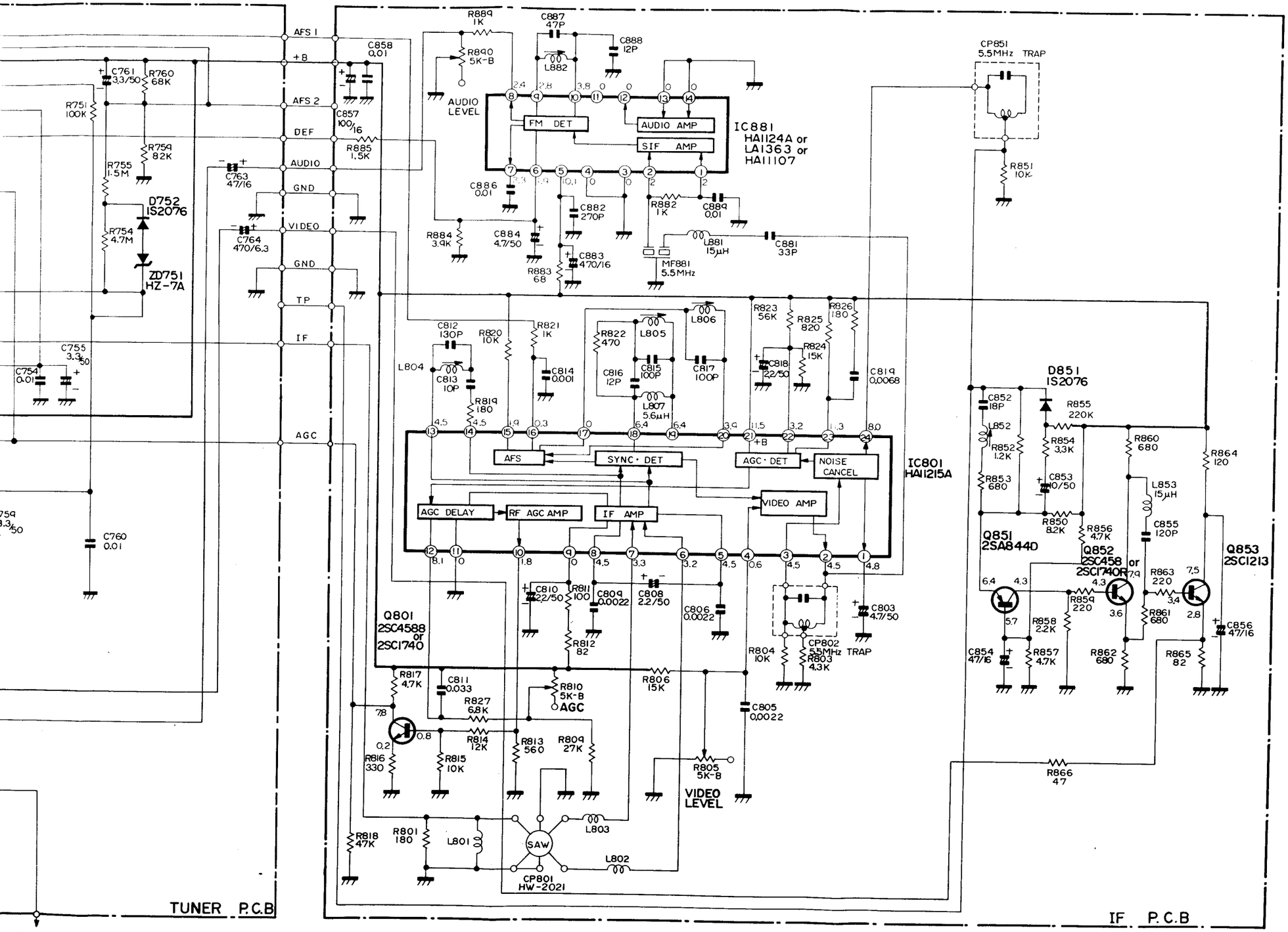
B	0.6
C	0
E	0

PROGRAMM PRESET [Expect for the UK model]

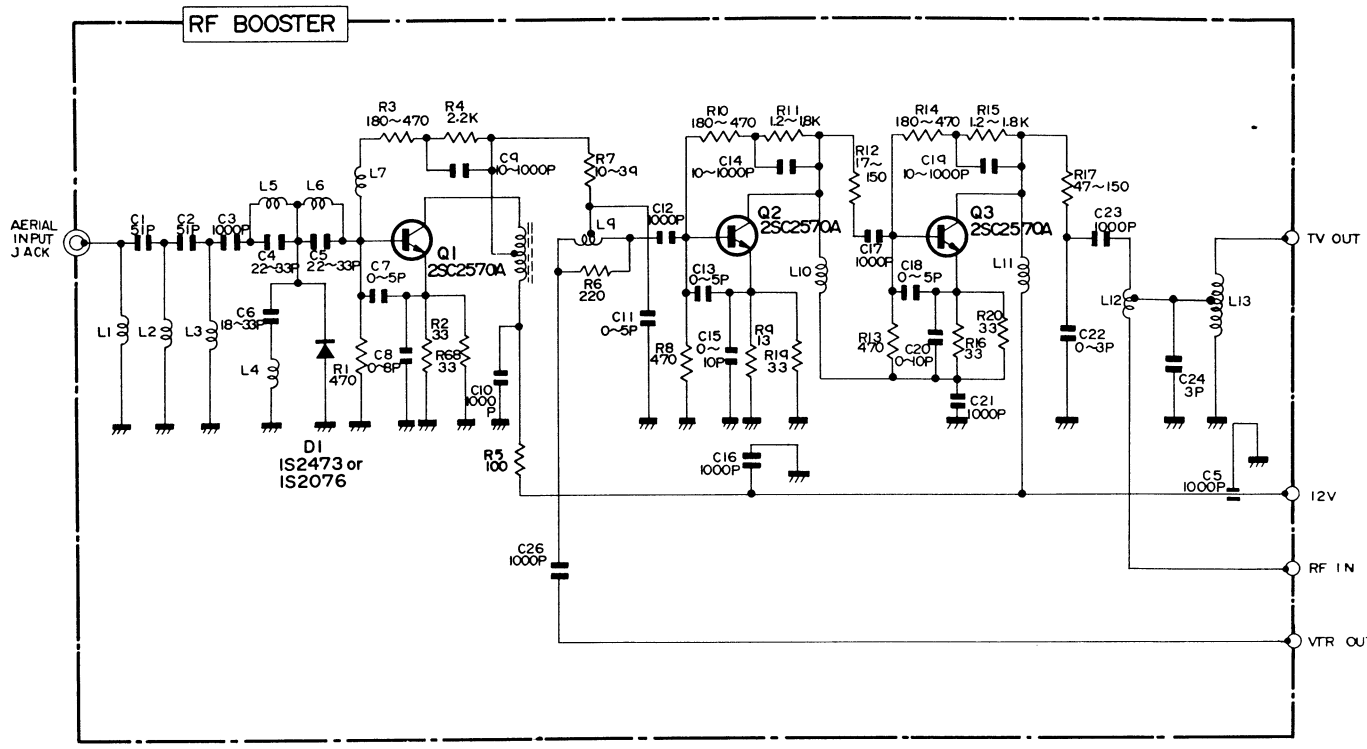


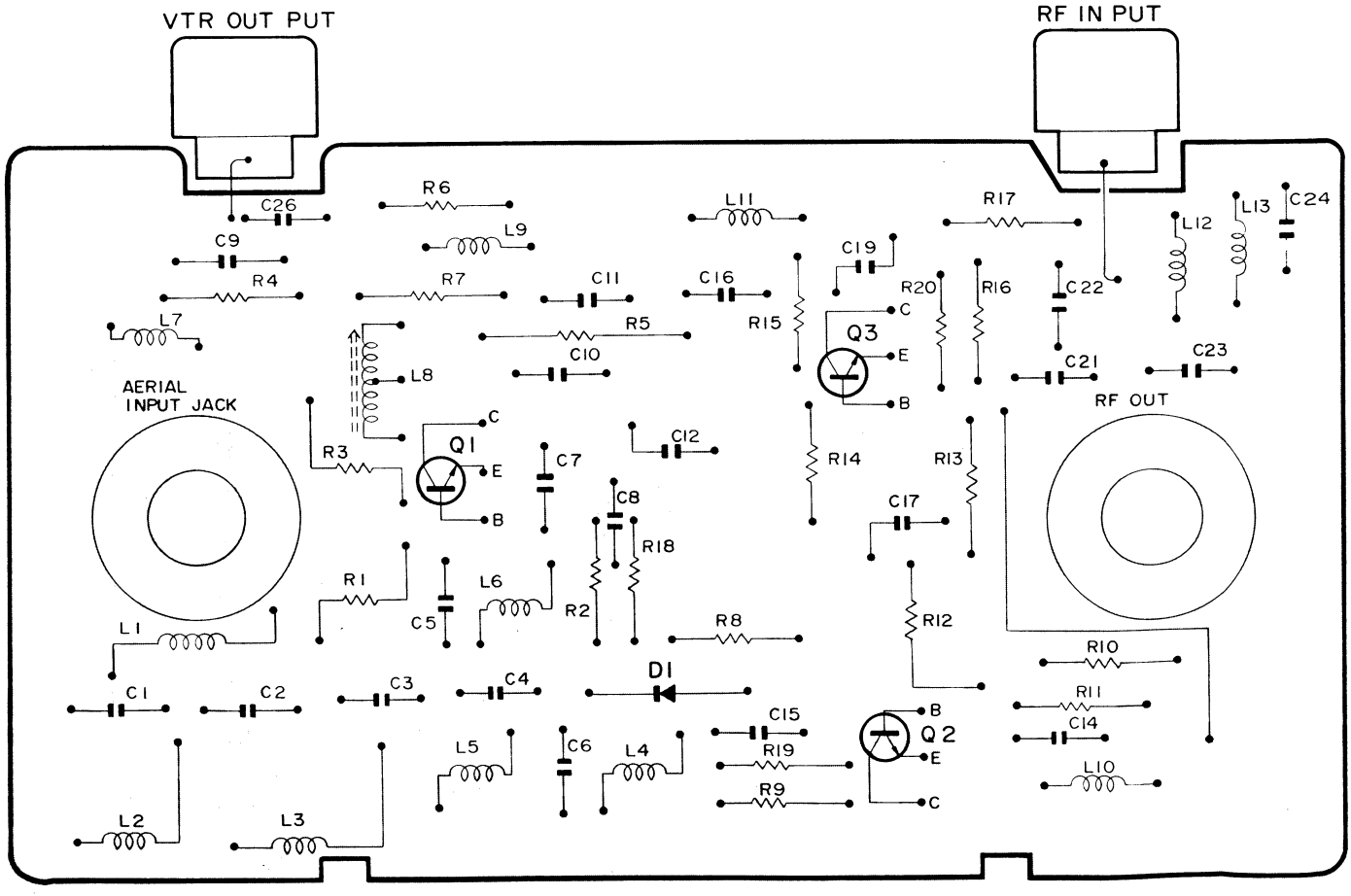
TUNER IF [Expect for the UK model]




AFS 1
+B
AFS 2
DEF
AUDIO
GND
VIDEO
GND
TP
IF
AGC
C761 3.3/50
R760 68K
R751 100K
R759 82K
R755 1.5M
D752 IS2076
R754 4.7M
ZD751 HZ-7A
C763 47/16
C764 470/6.3
C858 0.01
C857 100/16
R885 1.5K
C755 3.3/50
C754 0.01
C760 0.01
R889 1K
R890 5K-B
AUDIO LEVEL
C887 47P
L882
C888 12P
FM DET
AUDIO AMP
SIF AMP
IC881 HA1124A or LA1363 or HA11107
C886 0.01
C882 270P
C884 4.7/50
C883 470/16
R883 68
R884 3.9K
R882 1K
C889 0.01
L881 15µH
C881 33P
MF881 5.5MHz
CP851 5.5MHz TRAP
R851 10K
D851 IS2076
C852 18P
L852
R852 1.2K
R853 680
R855 220K
R854 3.3K
C853 10/50
R850 8.2K
R860 680
L853 15µH
C855 120P
R856 4.7K
R864 120
Q851 2SA844D
Q852 2SC458 or 2SC1740R
Q853 2SC1213
R863 220
R861 680
R854 220
R858 2.2K
C854 47/16
R857 4.7K
R862 680
R865 82
C856 47/16
R866 47
C812 130P
R820 10K
R821 1K
L804
C813 10P
C814 0.001
R819 180
R822 470
L805
L806
C816 12P
C815 100P
C817 100P
L807 5.6µH
R823 56K
R825 820
R826 180
R824 15K
C818 22/50
C819 0.0068
AFS
SYNC · DET
AGC · DET
NOISE CANCEL
IC801 HA1215A
AGC DELAY
RF AGC AMP
IF AMP
VIDEO AMP
+B
C810 22/50
R811 100
C809 0.0022
C808 2.2/50
C806 0.0022
C803 4.7/50
Q801 2SC4588 or 2SC1740
R812 82
R804 10K
CP802 5.5MHz TRAP
R803 4.3K
R817 4.7K
C811 0.033
R827 6.8K
R810 5K-B AGC
R806 15K
C805 0.0022
R814 12K
R813 560
R809 27K
R816 330
R815 10K
R805 5K-B VIDEO LEVEL
R818 47K
R801 180
L801
SAW
L803
L802
CP801 HW-2021
TUNER P.C.B
IF P.C.B
RF BOOSTER 12V

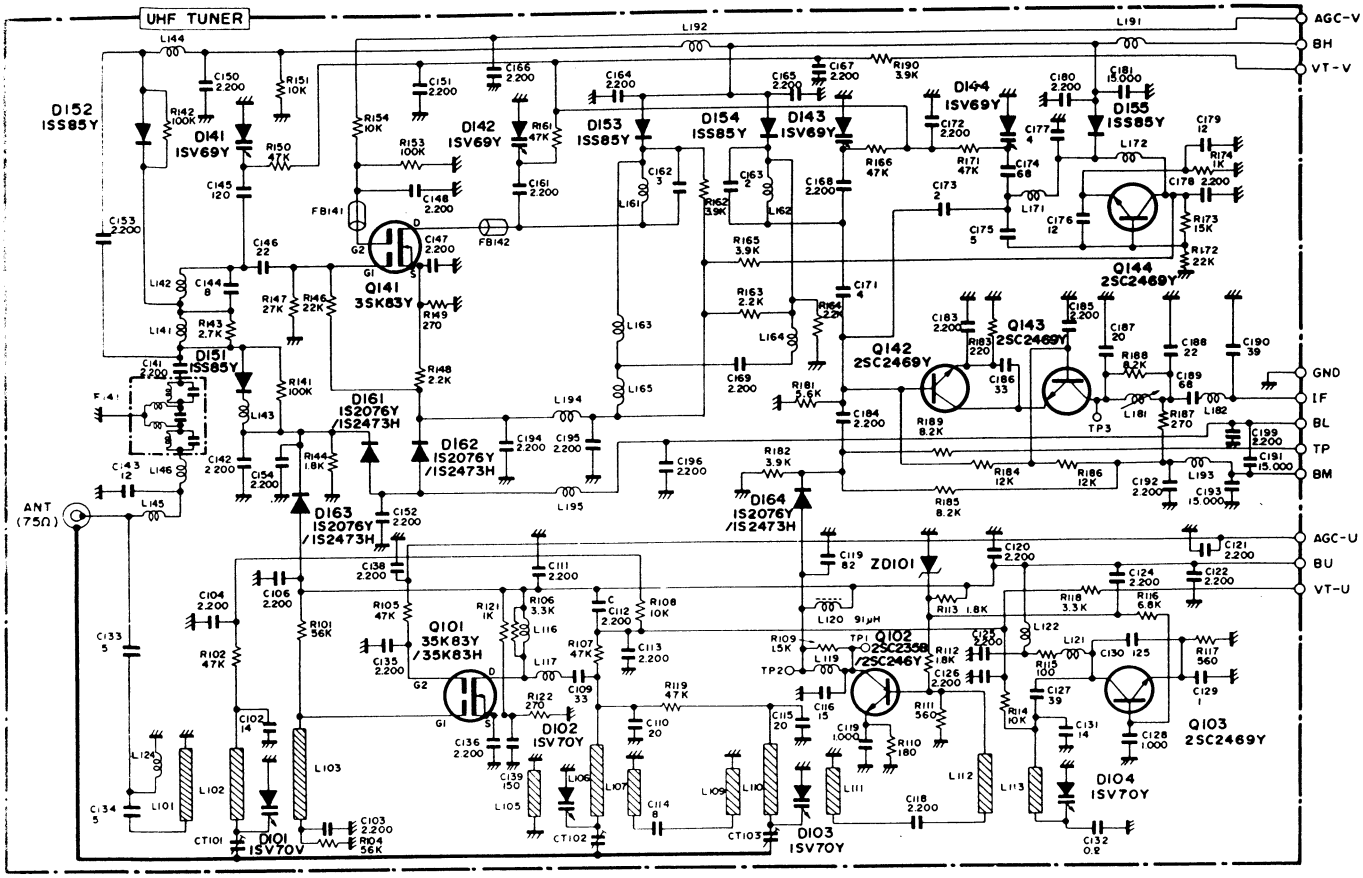
RF BOOSTER

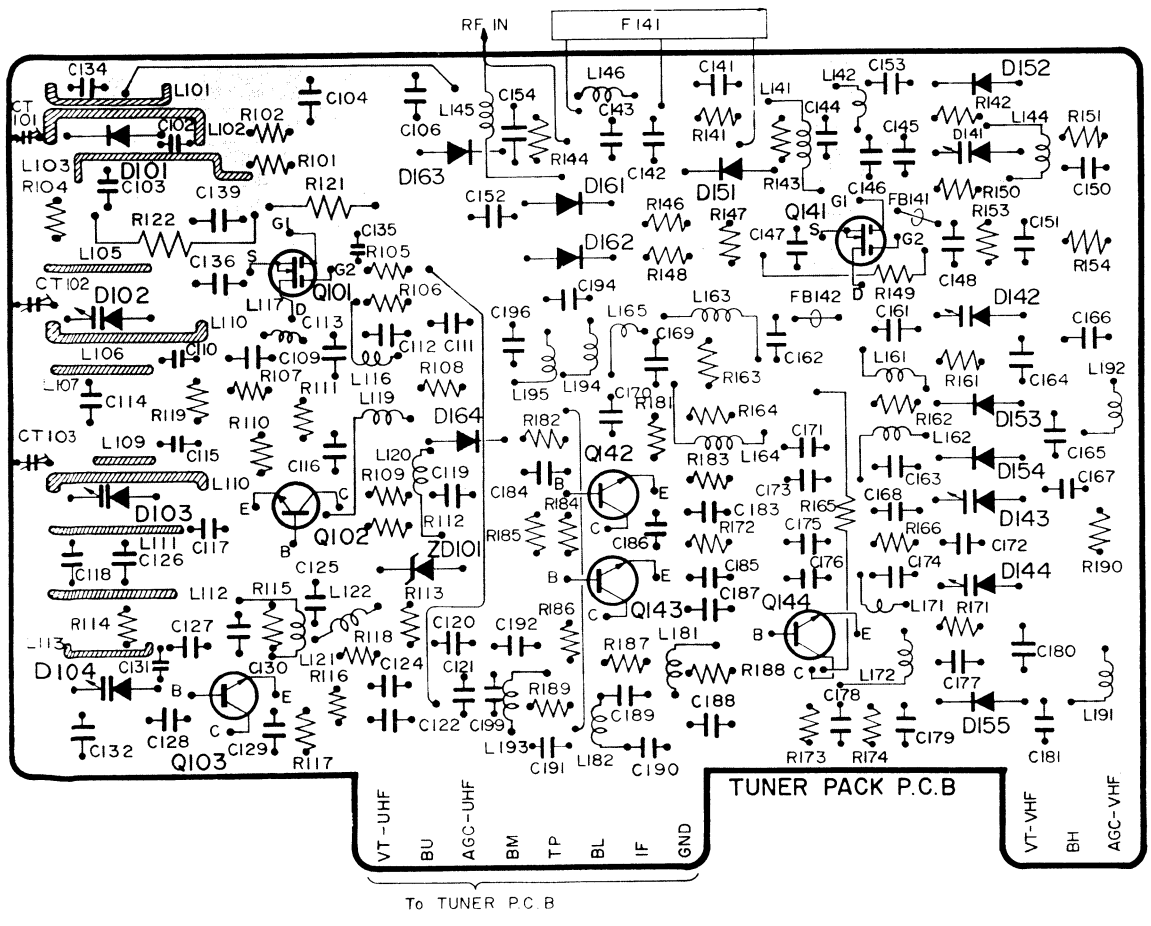

RF BOOSTER
AERIAL INPUT JACK
TV OUT
12V
RF IN
VTR OUT
Q1 2SC2570A
Q2 2SC2570A
Q3 2SC2570A
D1 IS2473 or IS2076


VTR OUT PUT
RF IN PUT
AERIAL INPUT JACK
RF OUT
Q1
Q2
Q3
D1

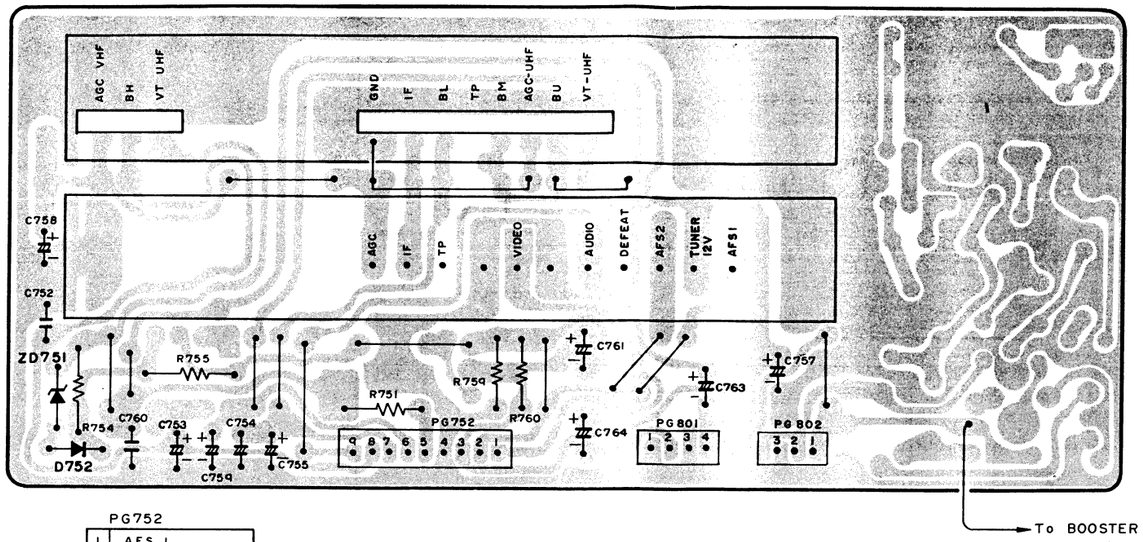
TUNER/IF [Except for the UK model]

CT-541





Except for the UK model



PG752

1	AFS 1
2	AFS 2
3	TUNER 12V
4	GND
5	VT
6	BU
7	BL
8	BH
9	DEFEAT

From PROGRAM PRESET PG732

PG801

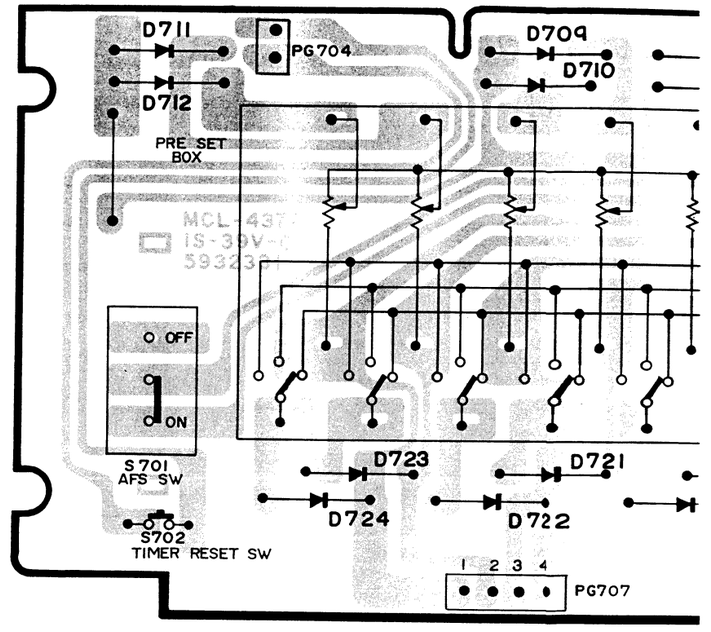
1	GND
2	VIDEO OUT
3	GND
4	AUDIO

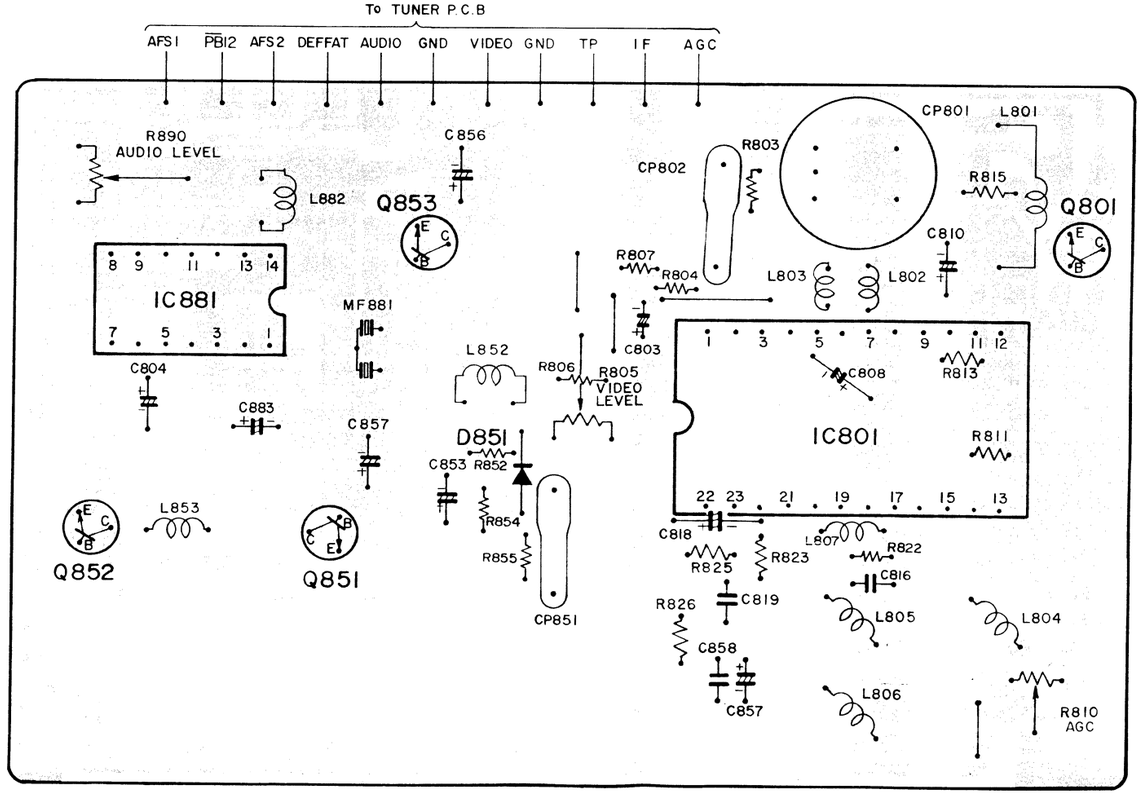
From TUNER CONNECTOR CN801

PG 802

1	12V
2	——
3	GND

From RECTIFIER CN955





PG707

1	12 CH
2	11CH
3	10CH
4	9CH

From INPUT KEY CN707

PG708

1	8CH
2	7CH
3	6CH
4	5CH

From INPUT KEY CN708

PG 701

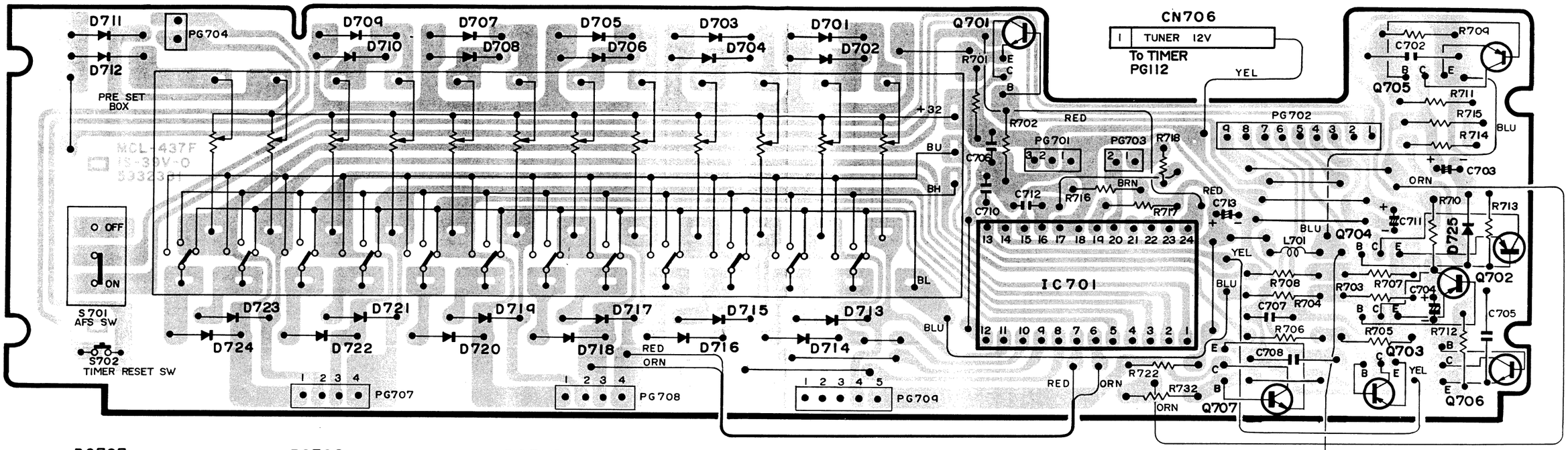
1	GND
2	TUNER 12V
3	32V

From RECTIFIER CN701

PG702

1	AFS 1
2	AFS 2
3	TUNER 12V
4	GND
5	VT
6	BU
7	BL
8	BH
9	DEFEAT

From TUNER/IF CN702



PROGRAMME PRESET P. C.B

PG707

1	12 CH
2	11CH
3	10CH
4	9CH

From INPUT KEY CN707

PG708

1	8CH
2	7CH
3	6CH
4	5CH

From INPUT KEY CN708

PG709

1	4CH
2	3CH
3	2CH
4	1CH
5	5V

From INPUT KEY CN709

PG701

1	GND
2	TUNER 12V
3	32V

From RECTIFIER CN701

PG702

1	AFS 1
2	AFS 2
3	TUNER 12V
4	GND
5	VT
6	BU
7	BL
8	BH
9	DEFEAT

From TUNER/IF CN702

PG703

1	16CH
2	CHANNEL UP

From TIMER CN703

PG704

1	$\overline{\text{RESET}}$
2	GND

From TIMER CN704

PG705

1	12V

To RECTIFIER CN956

IC701

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
12.7	12.7	3.0	3.4	0	0	1.1	7.4	(1.1)	(1.1)	(1.1)	31.5
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0	0	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5

Q701

B	5.3
C	31.6
E	4.7

Q702

B	12.3
C	0
E	12.3

Q703

B	11.5
C	11.9
E	12.3

Q704

B	12.3
C	0
E	12.3

Q705

B	12.8
C	1.0
E	12.8

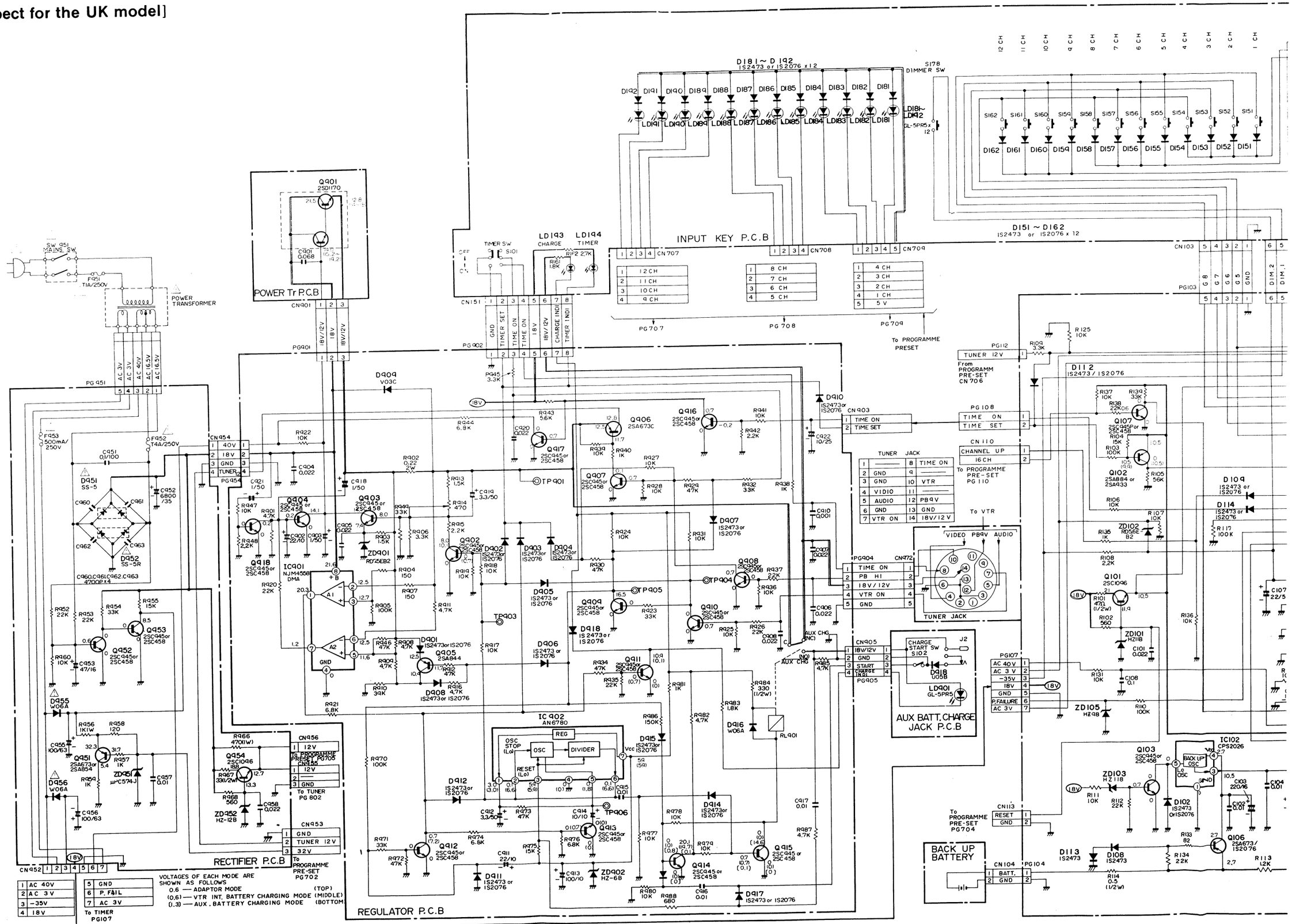
Q706

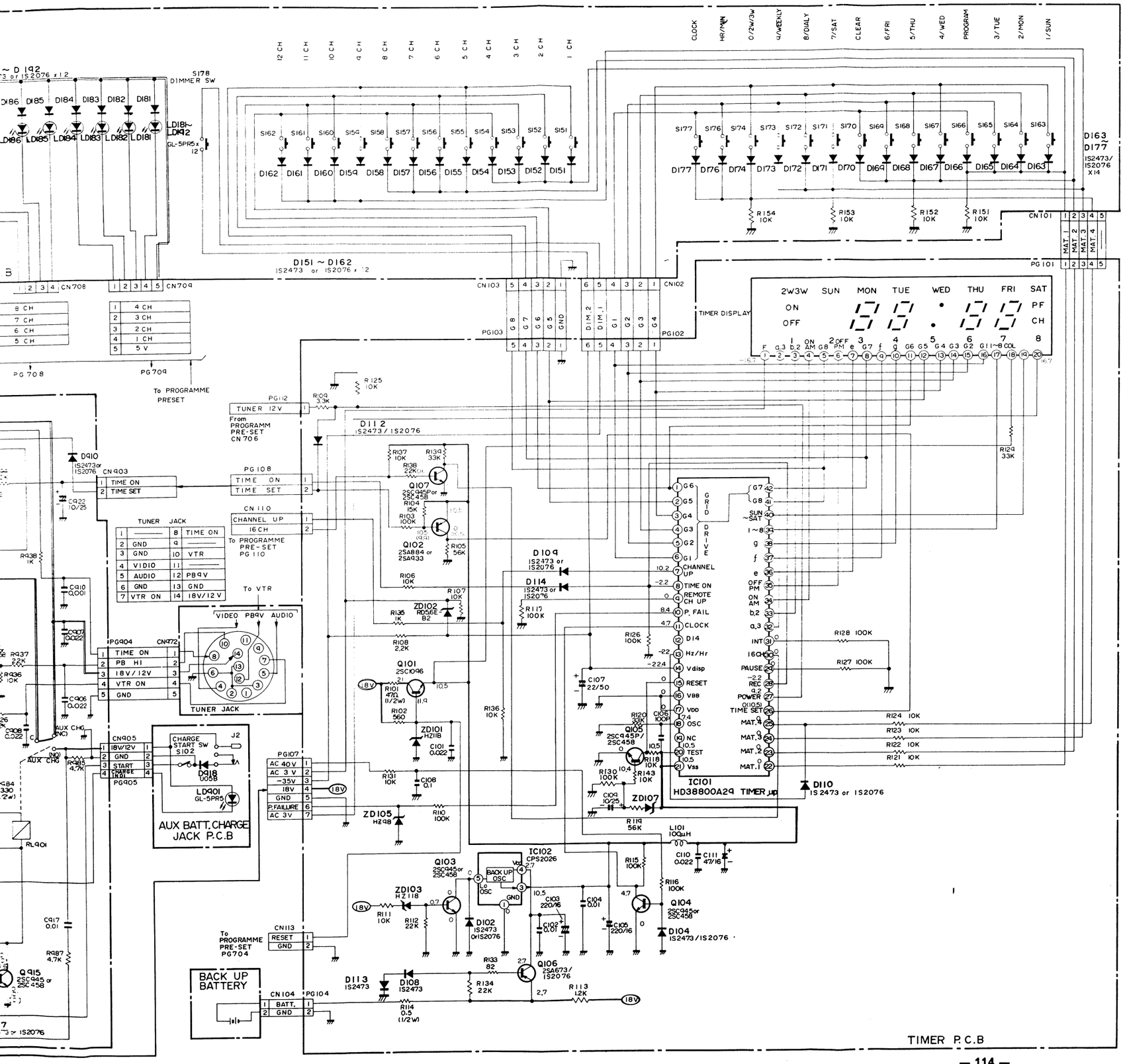
B	0
C	12.8
E	0

Q707

B	0.6
C	2.5
E	0

POWER • TIMER [Expect for the UK model]




D192 ~ D186 IS2076 x 12
S178 DIMMER SW
12 CH
11 CH
10 CH
9 CH
8 CH
7 CH
6 CH
5 CH
4 CH
3 CH
2 CH
1 CH
CLOCK
HR/MIN
0/2W/3W
4/WEEKLY
8/DAILY
7/SAT
CLEAR
6/FRI
5/THU
4/WED
PROGRAM
3/TUE
2/MON
1/SUN
LD181~LD192 GL-5PR5x12
D163 ~ D177 IS2473/IS2076 X14
D151 ~ D162 IS2473 or IS2076 x 12
R154 10K
R153 10K
R152 10K
R151 10K
CN101
MAT 1
MAT 2
MAT 3
MAT 4
PG101
CN708
CN709
PG708
PG709
To PROGRAMME PRESET
CN103
CN102
PG103
PG102
DIM.2
DIM.1
G1
G2
G3
G4
G5
G6
G7
G8
GND
TIMER DISPLAY
2W3W
SUN
MON
TUE
WED
THU
FRI
SAT
ON
OFF
PF
CH
R125 10K
PG112
TUNER 12V
From PROGRAMM PRE-SET CN706
R109 3.3K
D112 IS2473/IS2076
D110 IS2473or IS2076
CN903
TIME ON
TIME SET
PG108
R137 10K
R139 33K
R138 22K
Q107 2SC945Por 2SC458
R104 15K
R103 100K
Q102 2SA884 or 2SA933
R105 56K
CN110
CHANNEL UP
16CH
To PROGRAMME PRE-SET PG110
TUNER JACK
GND
VTR
VIDIO
PB9V
18V/12V
TIME ON
To VTR
D109 IS2473 or IS2076
D114 IS2473 or IS2076
R117 100K
R106 10K
ZD102 RD5.6E B2
R107 10K
R135 1K
R108 2.2K
VIDEO PB9V AUDIO
TUNER JACK
PG904
CN472
Q101 2SC1096
R101 470 (1/2W)
R102 560
ZD101 HZ11B
C101 0.022
R131 10K
C108 0.1
R136 10K
R126 100K
C107 22/50
R120 33K
C106 100P
Q105 2SC945P/ 2SC458
R118 10K
R130 100K
R143 10K
C109 10/25
ZD107 R119 56K
IC101 HD38800A29 TIMER µp
D111 IS2473 or IS2076
R128 100K
R127 100K
R124 10K
R123 10K
R122 10K
R121 10K
CHARGE START SW S102
J2
D118 U05B
LD901 GL-5PR5
AUX BATT. CHARGE JACK P.C.B
CN905
CN905
PG905
PG107
AC 40 V
AC 3 V
-35V
18V
GND
P.FAILURE
AC 3V
ZD105 HZ9B
R110 100K
L101 100µH
C110 0.022
C111 47/16
R115 100K
R116 100K
IC102 CPS2026
BACK UP OSC
Q103 2SC945or 2SC458
ZD103 HZ11B
R111 10K
R112 22K
D102 IS2473 or IS2076
C103 220/16
C104 0.01
C105 220/16
Q104 2SC945or 2SC458
D104 IS2473/IS2076
CN113
RESET
GND
To PROGRAMME PRE-SET PG704
BACK UP BATTERY
CN104
PG104
BATT.
GND
D113 IS2473
D108 IS2473
R133 82
Q106 2SA673/ IS2076
R134 22K
R113 L2K
R114 0.5 (1/2W)
18V
TIMER P.C.B

μP: HD38800A29 (8PRO/3 WEEKS)

PIN	I/O	ACTIVE LEVEL	ABBREVIATION	FUNCTION
41 42 1 2 3 4 5 6	O	Hi	G_8 G_7 G_6 G_5 G_4 G_3 G_2 G_1	G_5 — G_8: Channel selection matrix pulse forming and display grid driving pulse. G_1 — G_4: Keyboard selction matrix pulse forming and display grid driving pulse. (Fig. A)
7	O	Lo → Hi	CHANNEL UP	This is a rectangular pulse with a width of 100 msec. When the 16CH pulse (30) is detected, this pin generates the same number of pulses as the tuned channels to perform channel selection.
8	O	Hi	TIME ON	Set to Hi, and Hi during recording. 1. Precedence of executing programs is as shown below. Those with earlier set time > Those with smaller program No. 2. Program to be executed when the power is restored. Program which has started before power failure.
9	O	Hi	REMOTE CH-UP	Applied with the channel selection by means of the remote control. The channel-up output is obtained from pin 7 by means of this operation.
10	O	Lo	P. FAIL	Power failure is detected at Lo, and inhibits input/output of μP during the back-up period. This causes no indication on the display during the back-up period.
11	O	—	CLOCK	Receives the clock pulse which is a standard of the μP.
12	—	—	—	—
13	O	Hi	Hz/Hr	Selects μP frequency and the time indication system by applying to the matrix pulse. Frequency selection: Connected to pin 23 → 60 Hz Non-connected → 50 Hz Indication selection: Connected to pin 24 → 24 Hrs Connected to pin 25 → 12 Hrs
14	O	—	Vdisp	This is the — B power supply of the G1 ~ G8 output buffer (inside μP); by varying this potential, the output of G1 ~ G8 is limited to change brightness of the display.
15	O	Lo	RESET	Resets μP when the power is supplied.
18 19	O	—	OSC 1 OSC 2	External oscillator connection pins.
22 23 24 25	I	Hi	MAT 1 MAT 2 MAT 3 MAT 4	Generate the matrix pulse by combining G1 ~ G8 using keys. Store the programs in memories using this pulse. (Table A)
26	I	Hi	TIMER	Receives signal that it is the timer mode.
27			POWER	Receives signal that power is supplied to the VTR.

PIN	I/O	ACTIVE LEVEL	ABBREVIATION	FUNCTION
28	I	Hi	RECORD	Receives signal that it is in the record mode.
29			PAUSE	Receives signal that it is in the pause mode. * The conditions shown in the table B become possible by combining 4 types of the input shown above.
30	O	Hi	16 CH	Instructs to select the channel of 16 CHs with the timer standby and power OFF.
32 33 34 35 36 37 38 39 40	O	Hi	a, 3 b, 2 c, ON, AM, PF d, OFF, PM, CH e f g 1 ~ 8 SUN ~	3: 3rd week 2: 2nd week Display segments driving output. * Synchronizes with the grid driving pulses G_1 ~ G_8 and lights. Programme number Day of the week

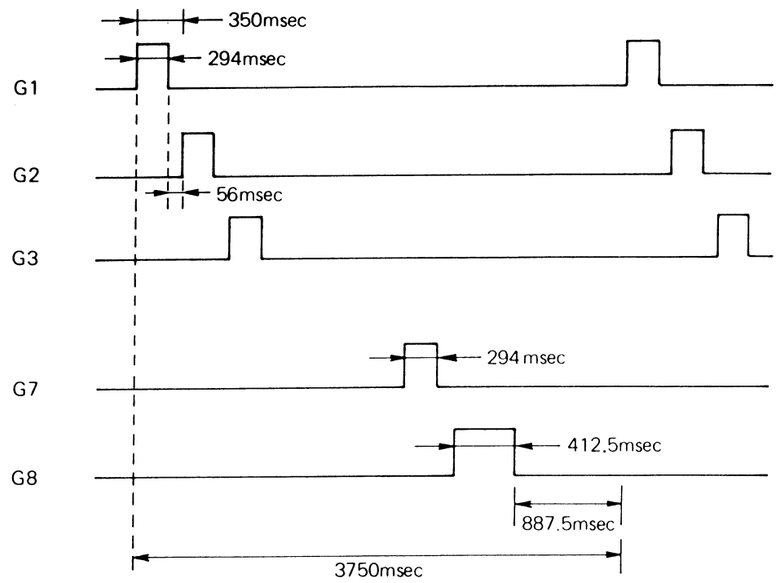


Fig - A 8 phase pulse

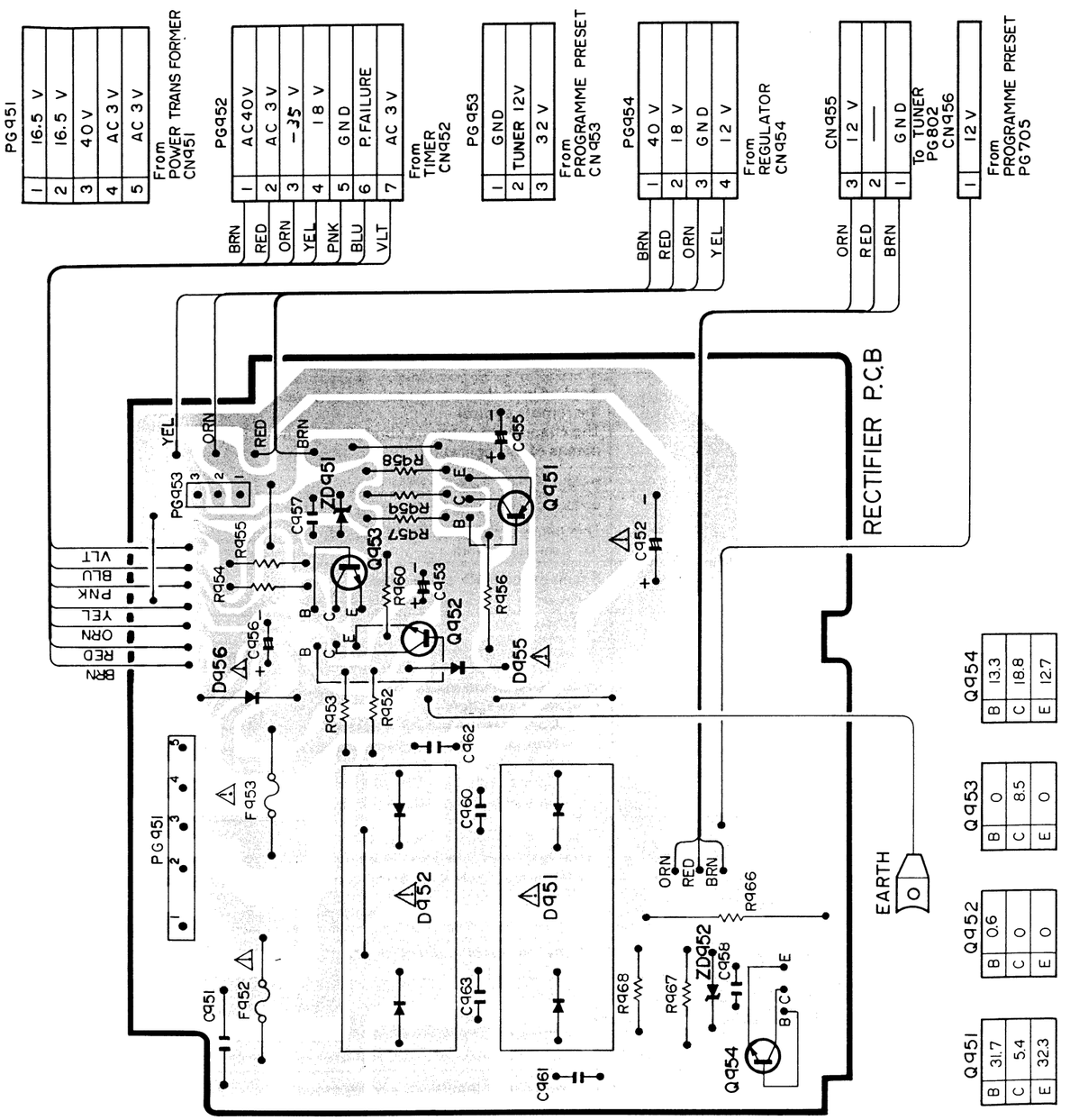
Table A 8-phase pulse and segment drive pulse, matrix pulse

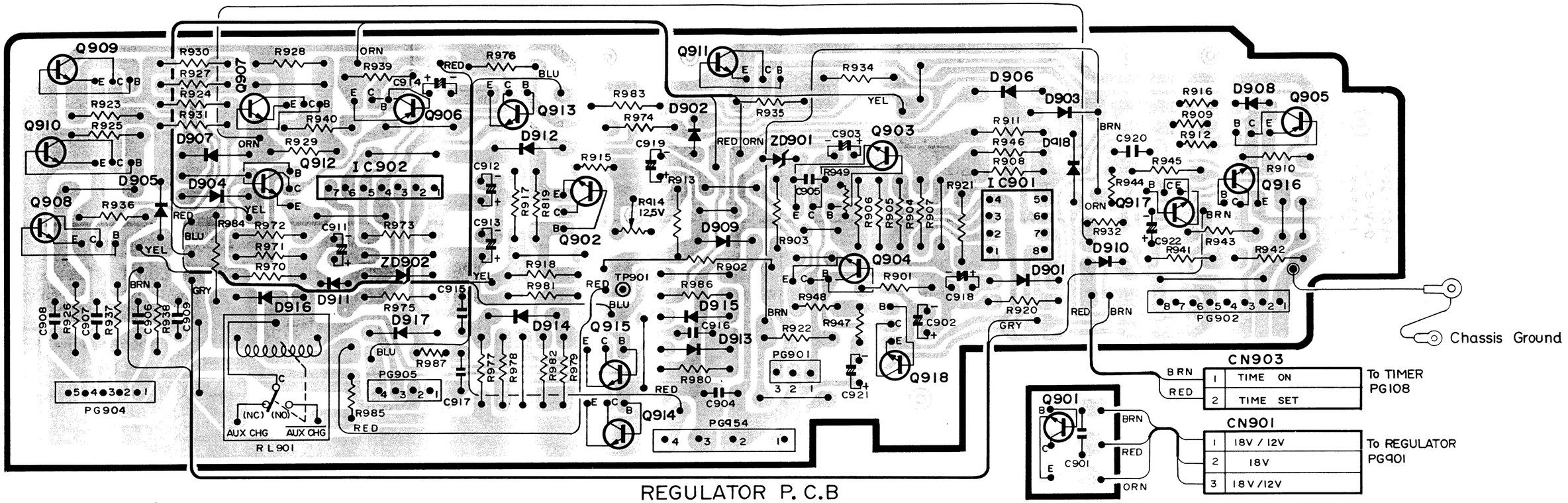
	8 PHASE PULSE							
	G8	G7	G6	G5	G4	G3	G2	G1
㉒ MAT 1	1 CH	2 CH	3 CH	4 CH	1 SUN	2 MON	3 TUE	PROG
㉓ MAT 2	5 CH	6 CH	7 CH	8 CH	4 WED	5 THU	6 FRI	CLEAR
㉔ MAT 3	9 CH	10 CH	11 CH	12 CH	7 SAT	8 DAILY	9 WEEKLY	
㉕ MAT 4					0 N.W.	AM/PM	HR/MIN	CLOCK
㉜ ~ ㊵ (SEGMENT DRIVE PULSE)	23	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
	ON	AM			0			PF
	OFF	PM			0			CH
	1	2	3	4	5	6	7	8

Table B VTR conditions and possible operations.

VTR CONDITION	Condition input				Operation object					Other outputs		
	TIMER ㉖	POWER ㉗	RECORD ㉘	PAUSE ㉙	PRG KEYS	CH KEYS	REMOTE CH	REC	PAUSE	TIME ON ⑧	16 CH ㉚	CH-UP ⑦
The condition when the μP is reset with only the power plug is connected to the AC outlet.	Lo	Lo	Lo	Lo	○	○	×	×	×	Lo	Hi	Lo
Other mode than the REC mode with only the operation switch is set ON.	Lo	Hi	Lo	Lo	○	○	○	○	○	Lo	Lo	Lo
REC mode.	Lo	Hi	Hi	Lo	×	×	×	○	○	Lo	Lo	Lo
REC/PAUSE mode.	Lo	Hi	Hi	Hi	○	○	○	○	○	Lo	Lo	Lo
Timer REC stand-by mode.	Hi	Lo	Lo	Lo	○	○	×	×	×	Lo	Hi	Lo
Timer recording start.	Hi	Hi	Hi	Lo	×	×	×	○	×	Hi	Lo	⎍⎍
During timer-recording.	Hi	Hi	Hi	Lo	×	×	×	×	×	Hi	Lo	Lo
Timer-recording finish (Program stand-by.)	Hi	Lo	Lo	Lo	○	○	×	×	×	Lo	Hi	Lo

[Except for the UK model]





REGULATOR P.C.B

Q901	
B	14.0(15.2~19.2)
C	21.5
E	12.8(14~18)

Q902	
B	0(0.7)
C	8.0(0.1)
E	0

Q903	
B	8.0
C	14.1
E	7.4

Q904	
B	0.2
C	14.1
E	0

IC902						
7	6	5	4	3	2	1
5.9 (5.9)	0.1 (6.6)	0 (1.8)	0 (0)	5.9 (5.9)	0.1 (6.6)	3.0 (3.0)

IC901			
4	0	5	11.6
3	12.7	6	12.5
2	12.5	7	1.2
1	20.3	8	21.6

Q905	
B	11.7
C	10.4
E	12.5

Q906	
B	11.7
C	12.8
E	12.5

Q907	
B	0.7
C	0.1
E	0

Q908	
B	0
C	0.7
E	0

Q909	
B	0
C	16.5
E	0

Q910	
B	0.7
C	0
E	0

Q911	
B	0(0.7)
C	10.9 (0.1)
E	0(0)

Q912	
B	0
C	0.7 (7.2)
E	0

Q913	
B	0(0.7)
C	0(0)
E	0(0)

Q914	
B	0(0) (0.8)
C	2.0(19.7) (0.1)
E	0(0)(0)

Q915	
B	0.7(0.7) (0.1)
C	0 (0) (14.6)
E	0(0)(0)

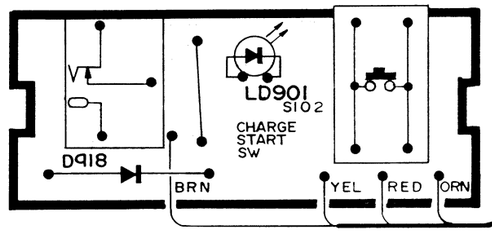
Q916	
B	−0.2
C	0.7
E	0

Q917	
B	0.7
C	0
E	0

Q918	
B	0
C	0.2
E	0

※ VOLTAGES OF EACH MODE ARE SHOWN AS FOLLOWS
0.6 — ADAPTER MODE
(0.6) — VTR INT. BATTERY CHARGING MODE
[1.3] — AUX. BATTERY CHARGING MODE

POWER TR P.C.B



CN905		
BRN	1	18V / 12V
RED	2	GND
ORN	3	START
YEL	4	CHARGE INDI

To REGULATOR PG905

AUX BATT. CHARGE JACK P.C.B

PG901	
1	18V/12V
2	18V
3	18V/12V

From POWER TR CN901

PG954	
1	40V
2	18V
3	GND
4	TUNER 12V

From RECTIFIER

PG902	
1	GND
2	TIMER SET
3	TIME ON
4	TIME ON
5	18V
6	18V / 12V
7	CHARLTE INDI
8	TIMER INDI

From INPUT KEY CN151

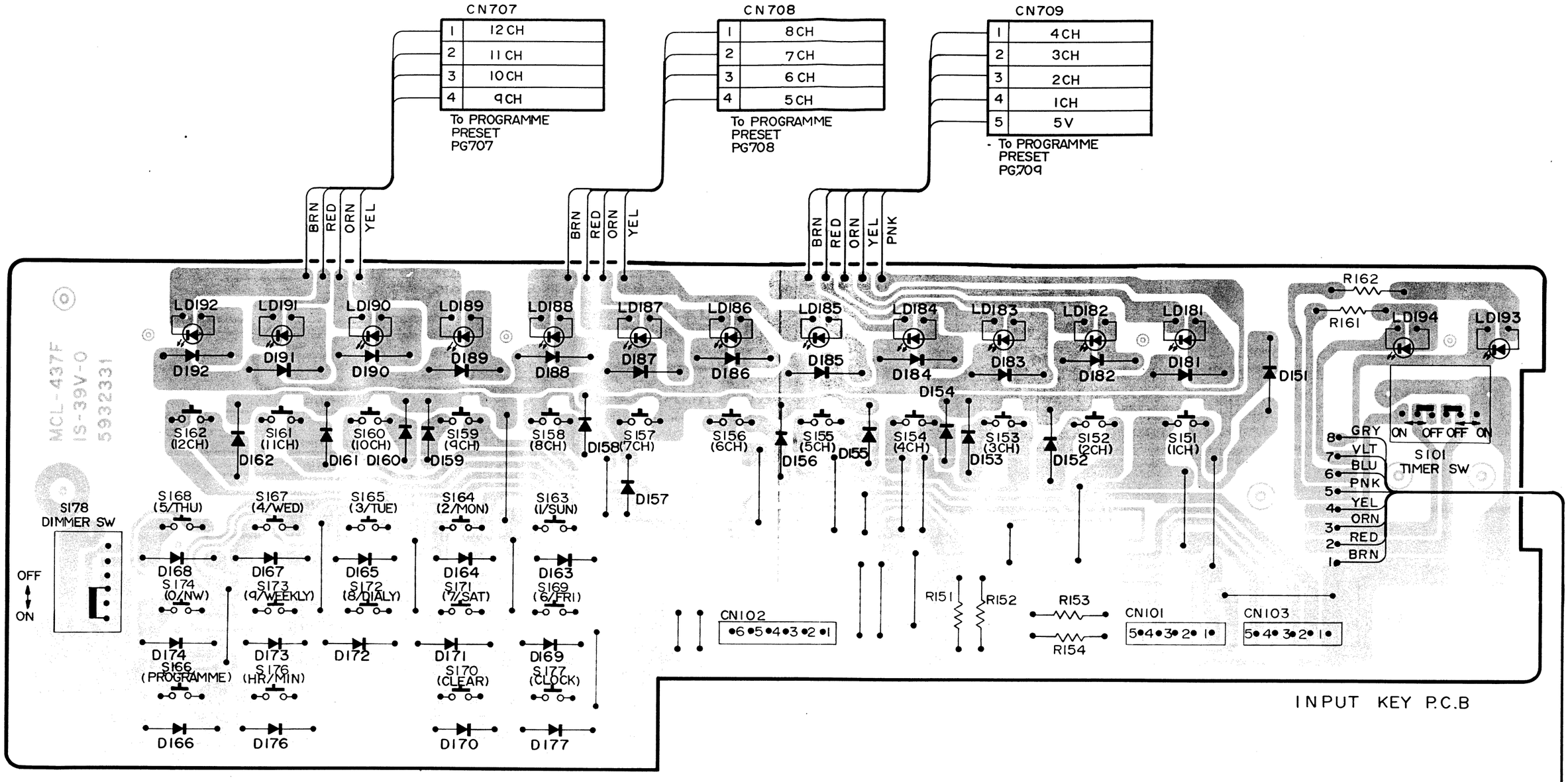
PG904	
1	TIME ON
2	PB HI
3	18V/12V
4	VTR ON
5	GND

From TUNER CONNECTOR CN972

PG905	
1	18V/12V
2	GND
3	START
4	CHARGE INDI

From AUX BATT CHARGE JACK CN905

Except for the UK model



INPUT KEY P.C.B

CN101

1	MAT. 1
2	MAT. 2
3	MAT. 3
4	MAT. 4
5	GND

To TIMER PG101

CN102

1	G4
2	G3
3	G2
4	G1
5	DIM. 1
6	DIM. 2

To TIMER PG102

CN103

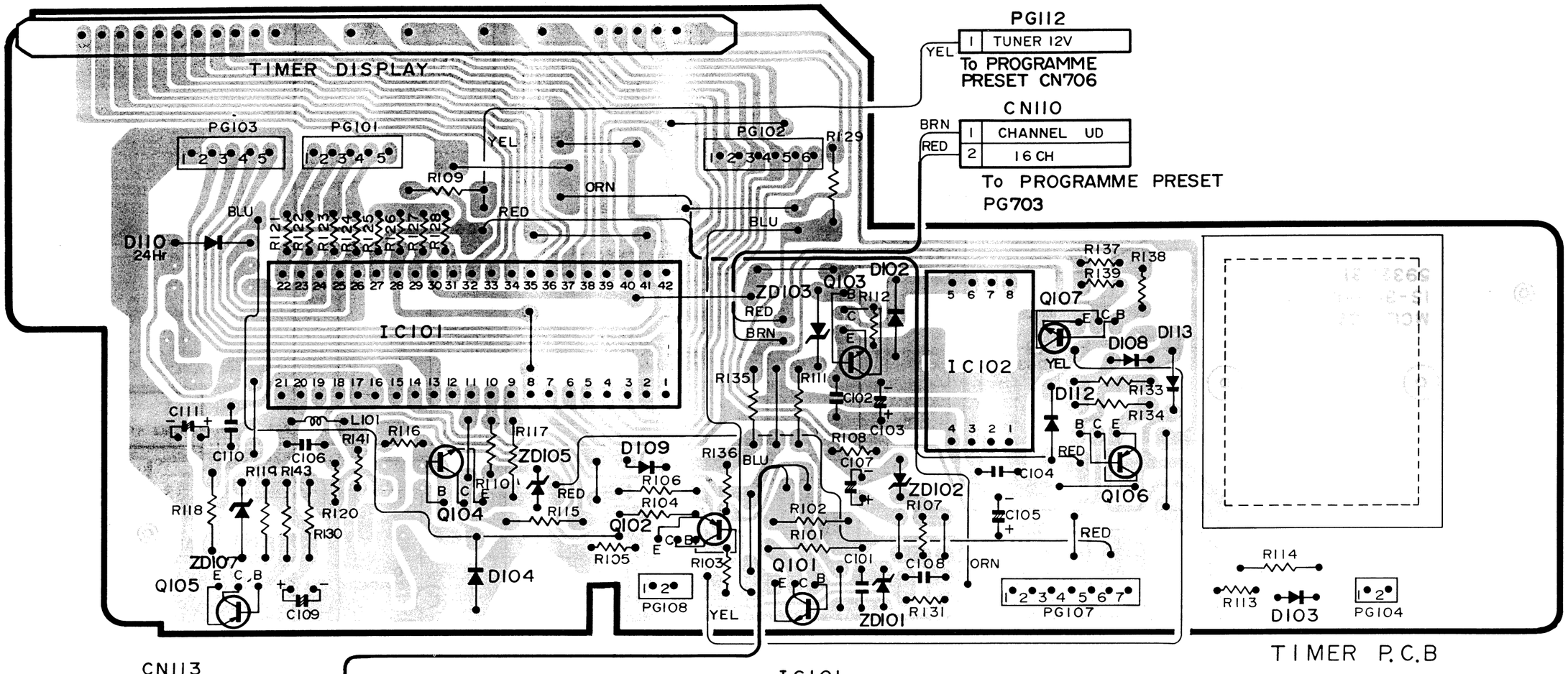
1	GND
2	G5
3	G6
4	G7
5	G8

To TIMER PG103

CN151

1	GND	BRN
2	TIMER SET	RED
3	TIME ON	ORN
4	TIME ON	YEL
5	18V	PNK
6	18V/12V	BLU
7	CHAGE INDI	VLT
8	TIMER INDI	GRY

From REGULATOR



Q101	
B	11.9
C	21.0
E	10.5

Q102	
B	10.5 (9.9)
C	0 (10.5)
E	10.5

Q103	
B	0.7
C	0
E	0

Q104	
B	—
C	4.7
E	0

Q105	
B	10.5
C	0
E	10.5

Q106	
B	—
C	2.7
E	2.7

Q107	
B	0.6
C	0
E	0

CN113

1	RESET
2	GND

To PROGRAMME PRESET PG704

IC101

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
0	0	0	0	0(10.5)	9.2	-2.2	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10.5	10.5	—	7.4	0	0	0	-22.4	-22.0	—	4.7	8.4	0	-2.2	10.2	—	—	—	—	—	—

IC102

5	6	7	8
0	—	—	—
4	3	2	1
2.7	10.5	—	0

PG101

1	MAT. 1
2	MAT. 2
3	MAT. 3
4	MAT. 4
5	—

From INPUT KEY CN101

PG102

1	G4
2	G3
3	G2
4	G1
5	DIM 1
6	DIM 2

From INPUT KEY CN102

PG103

1	GND
2	G5
3	G6
4	G7
5	G8

From INPUT KEY CN103

PG104

1	BATT.
2	GND

From BACK UP BATTERY CN104

PG107

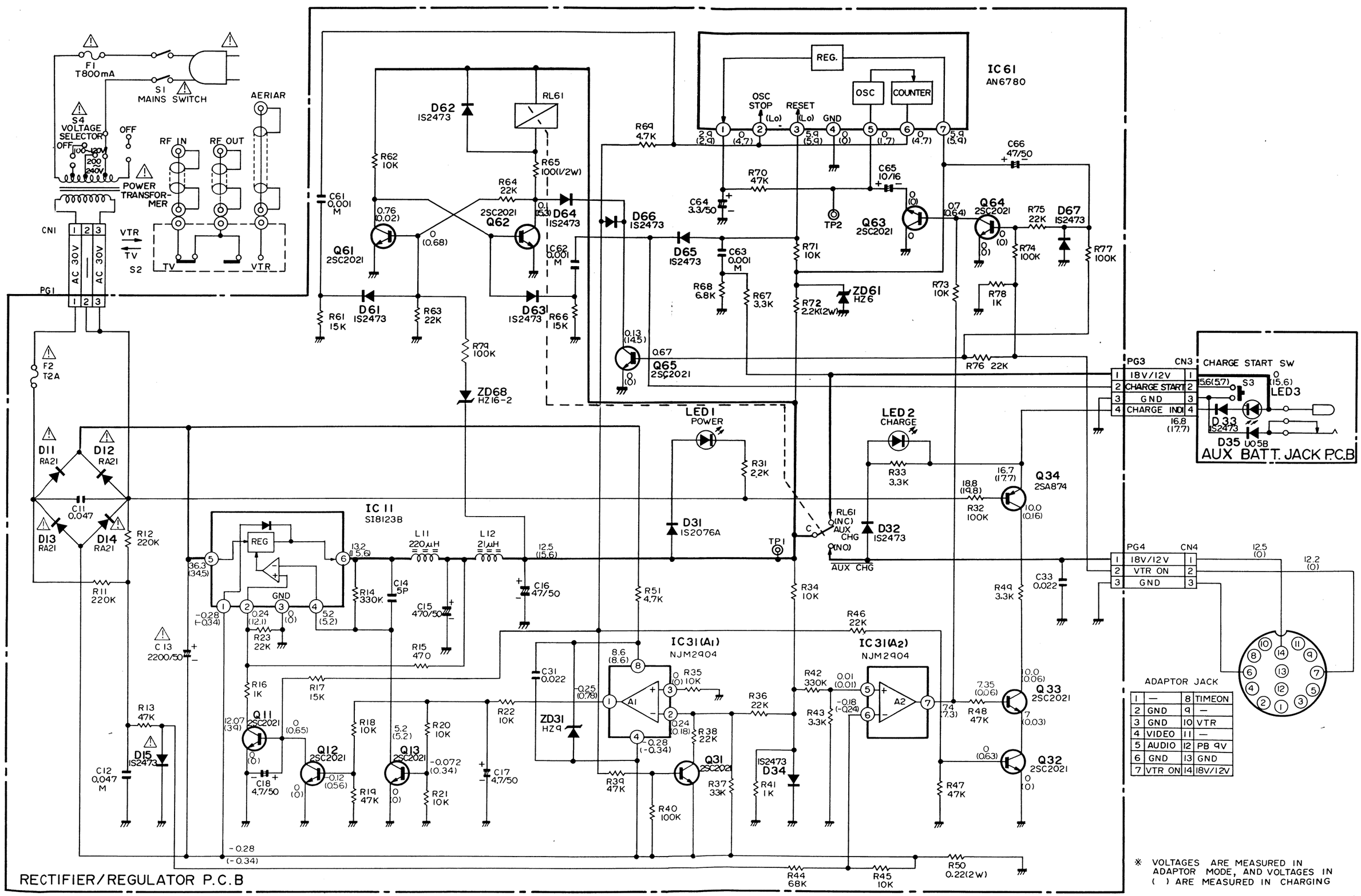
1	AC40V
2	AC 3V
3	−35V
4	18V
5	GND
6	P. FAILURE
7	AC3V

From RECTIFIER CN952

PG108

1	TIME ON
2	TIME SET

From REGULATOR CN903



※ VOLTAGES ARE MEASURED IN ADAPTOR MODE, AND VOLTAGES IN ( ) ARE MEASURED IN CHARGING

PG 1

1	AC 30V
2	—
3	AC 30V

From
POWER TRANCE
CN 1

PG3

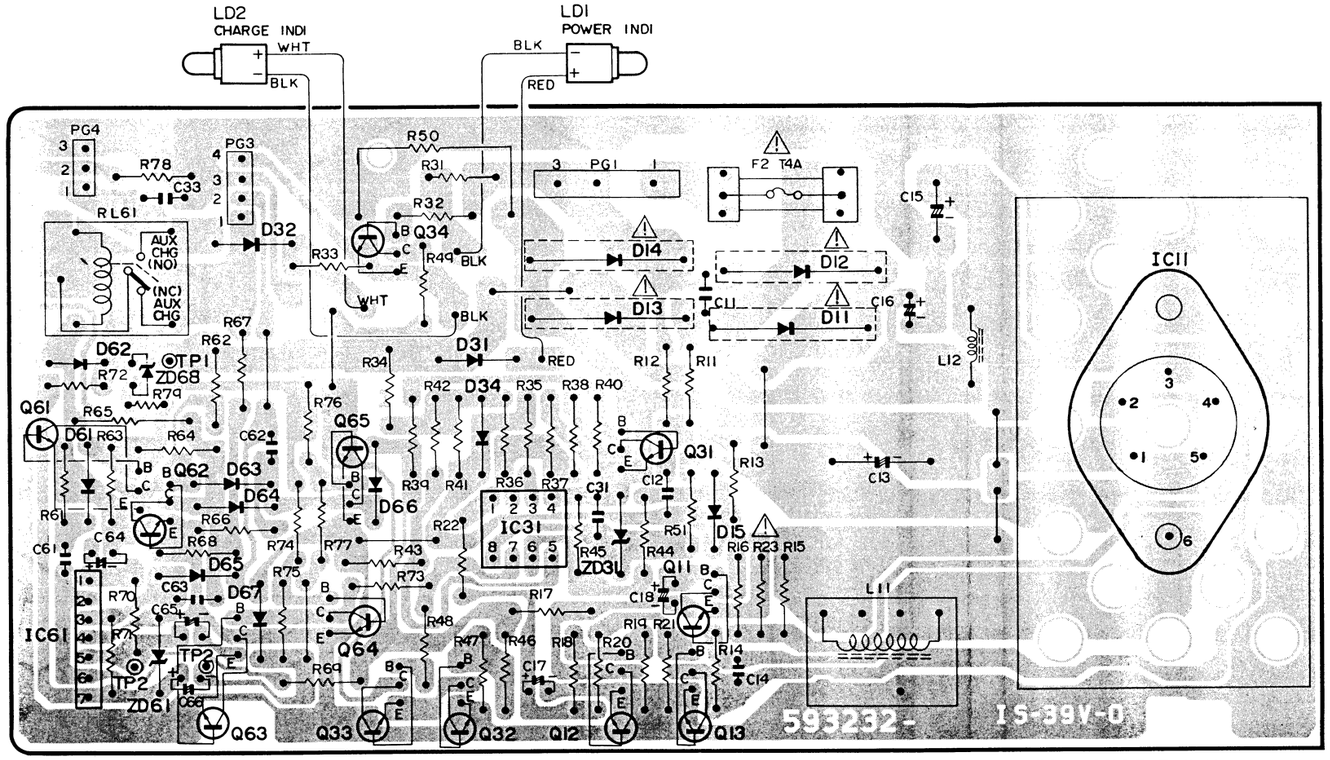
1	18V/12V
2	CHARGE START
3	GND
4	CHARGE INDI

From
AUX BATT. JACK
CN 3

PG4

1	18V/12V
2	VTR ON
3	GND

From
ADAPTER JACK
CN 4



RECTIFIER/REGULATOR P.C.B

IC 61

1	2	3	4	5	6	7
2.9 (2.9)	0 (4.7)	5.9 (5.9)	0 (0)	0 (1.7)	0 (4.7)	5.9 (5.9)

Q 11

B	0 (0.65)
C	12.07 (3.9)
E	0 (0)

Q12

B	-0.12 (0.56)
C	0 (0.65)
E	0 (0)

Q13

B	-0.072 (0.34)
C	5.2 (5.2)
E	0 (0)

IC 31

1	2	3	4
-0.25 (0.78)	0.29 (0.18)	0 (0)	0 (0)
8	7	6	5
8.6 (8.6)	7.4 (7.3)	-0.18 (0.24)	0.01 (0.01)

IC 11

1	2	3	4
-0.28 (-0.34)	0.24 (12.1)	0 (0)	-0.28 (-0.34)
5	6		
36.3 (34.5)	13.2 (15.6)		

Q 32

B	0 (0.63)
C	7 (0.03)
E	0 (0)

Q 33

B	7.35 (0.66)
C	10.0 (0.06)
E	7 (0.03)

Q 34

B	18.8 (19.8)
C	10.0 (0.16)
E	16.7 (17.7)

Q 61

B	0 (0.68)
C	0.76 (0.02)
E	0 (0)

Q 62

B	0.02 0.76
C	0.1 (15.3)
E	0 (0)

Q 63

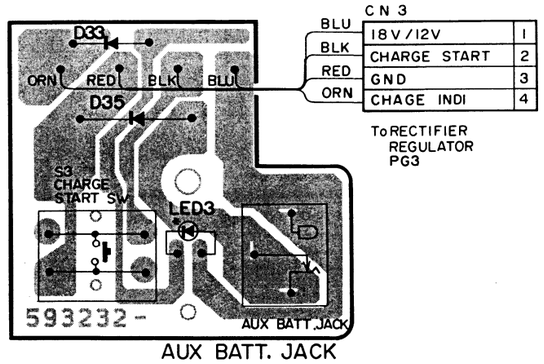
B	0.7 (0.64)
C	0 (0)
E	0 (0)

Q 64

B	0 (0)
C	0.7 (0.64)
E	0 (0)

Q 65

B	0.67
C	0.13 (14.5)
E	0 (0)

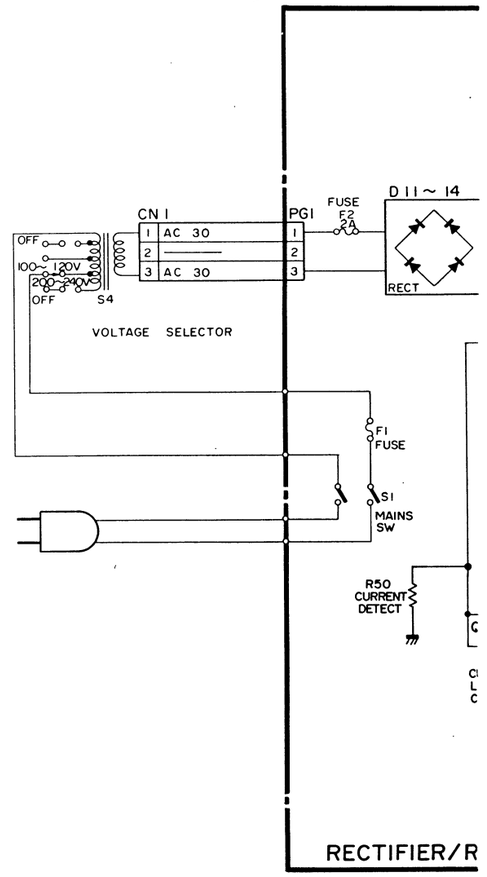


AUX BATT. JACK

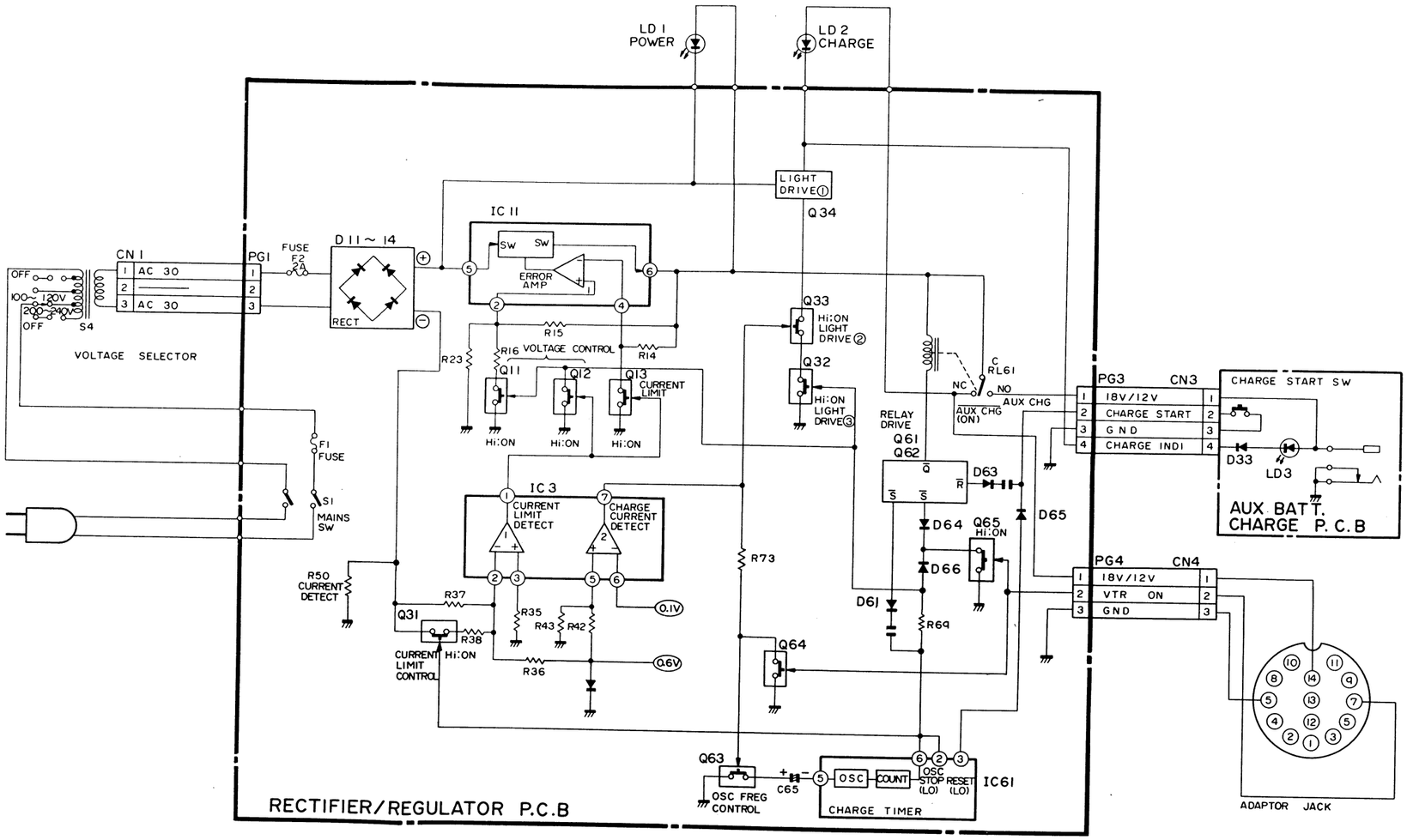
CN 3

BLU	18V/12V	1
BLK	CHARGE START	2
RED	GND	3
ORN	CHAGE INDI	4

To RECTIFIER REGULATOR PG3



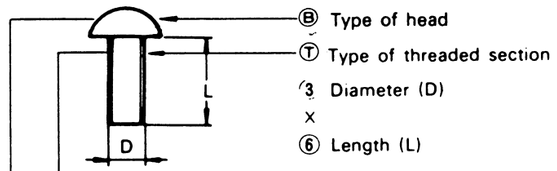
ADAPTOR OVERALL BLOCK DIAGRAM



EXPLODED VIEWS

SCREW CLASSIFICATION

Example: BT3 x 6



Abbre-viation	Name	Shape
No symbol	Brazier head	
P	Pan head	
B	Binding head	
O	Oval countersunk head	
F	Flat countersunk head	

Abbre-viation	Name	Shape
No symbol	Machine (clamps without tapping)	
t	Tapping (clamps with tapping) Type 1	
T	Tapping (clamps with tapping) Type 2	
f	Forming tight (for metal)	

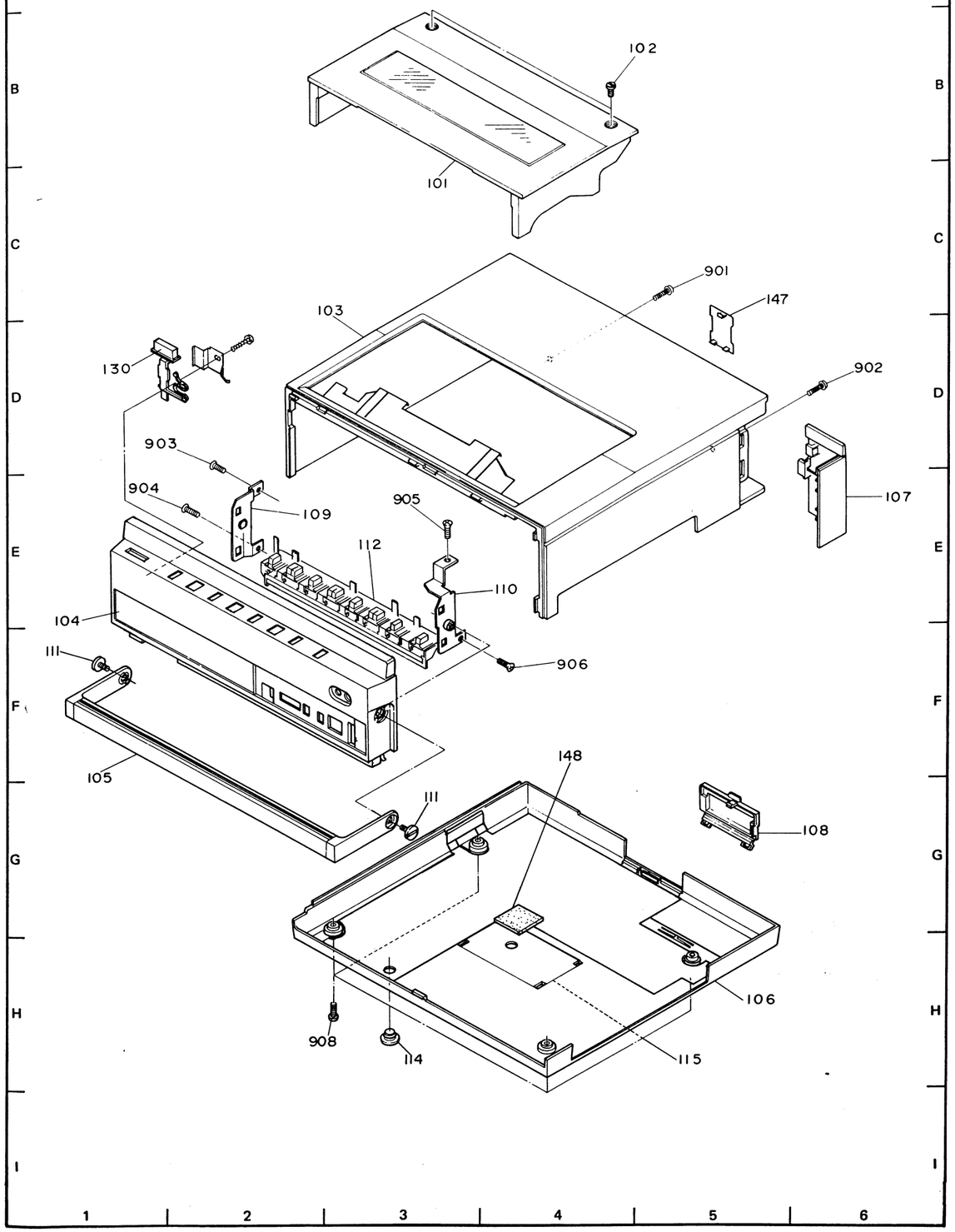
Note: Since the forming tight screw tightens while seif-tapping, machine screws can be replaced by tapping screws.

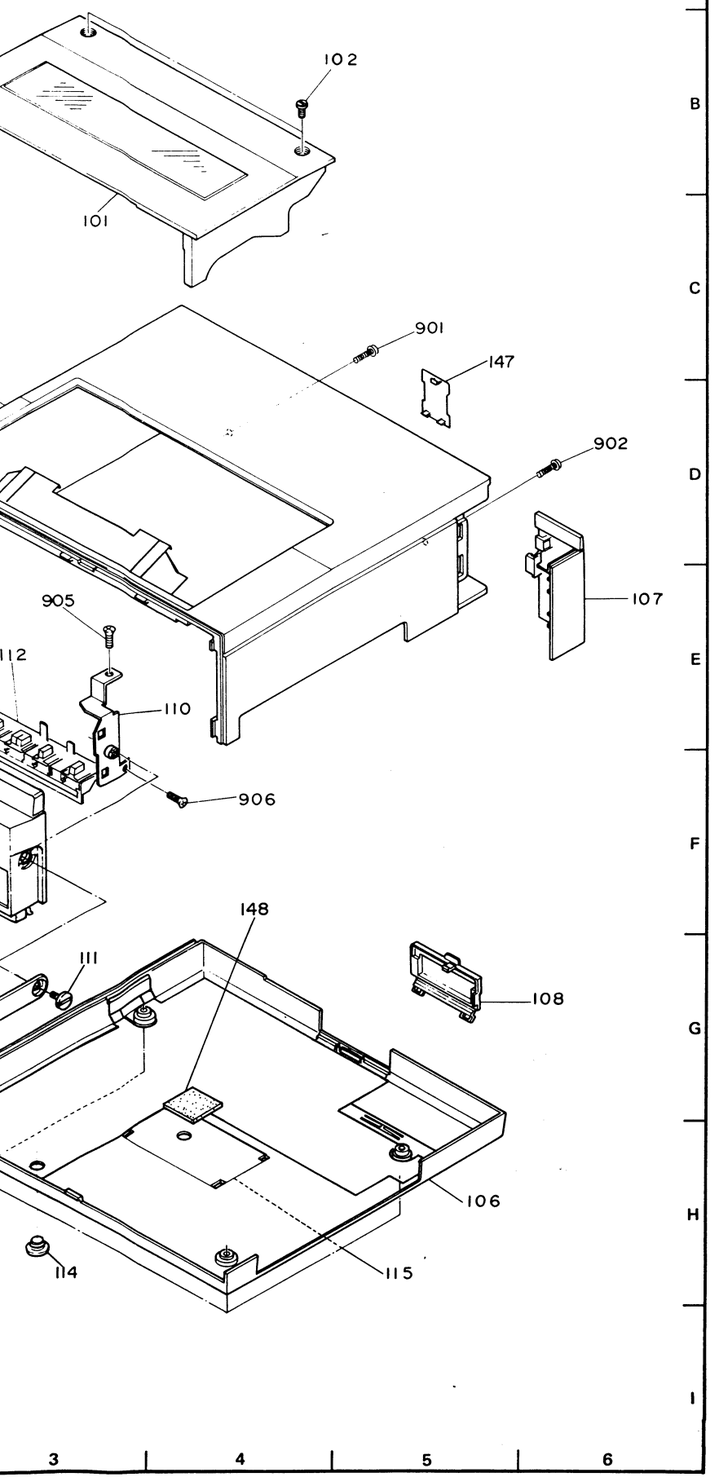
Washers and Nuts

Abbre-viation	Name	Shape
W	Washer	
SW	Spring washer	
LW	Locking washer	
E	E-ring	
N	Nut	

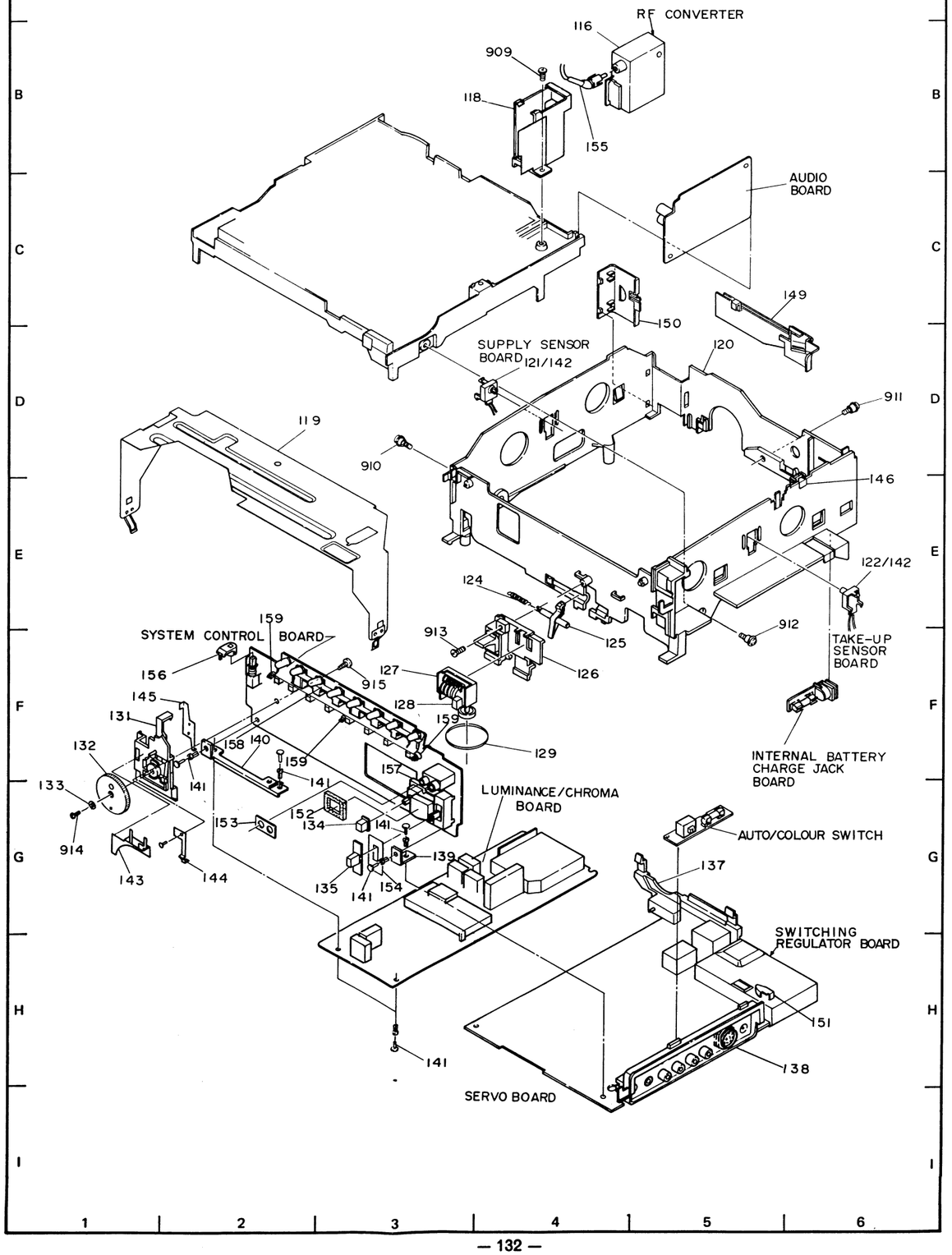
Note Internal dia is indicated for nuts and washers

CABINET FRAME ASSEMBLY (I) (VT-6500E)

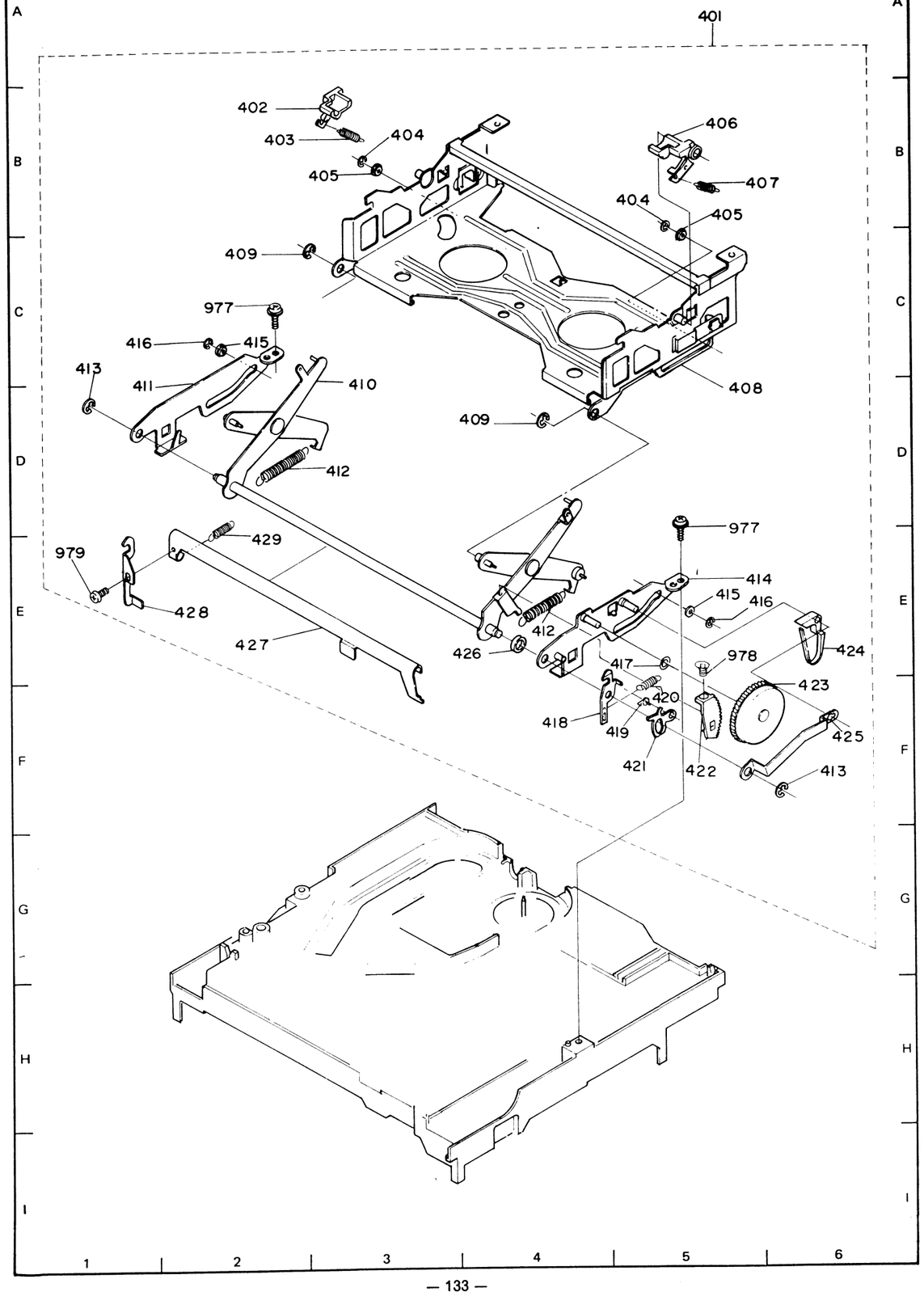




CABINET FRAME ASSEMBLY (II)

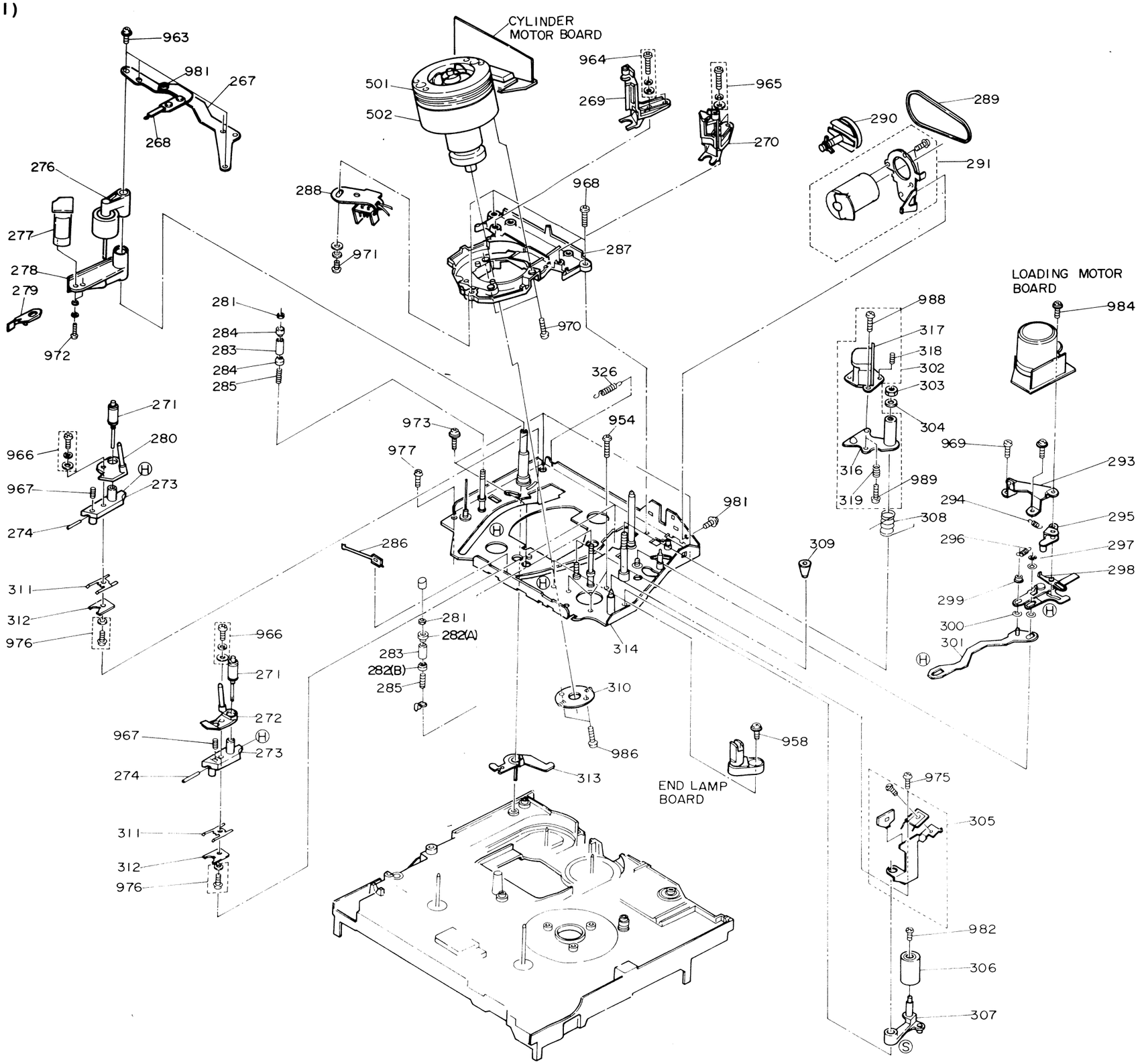


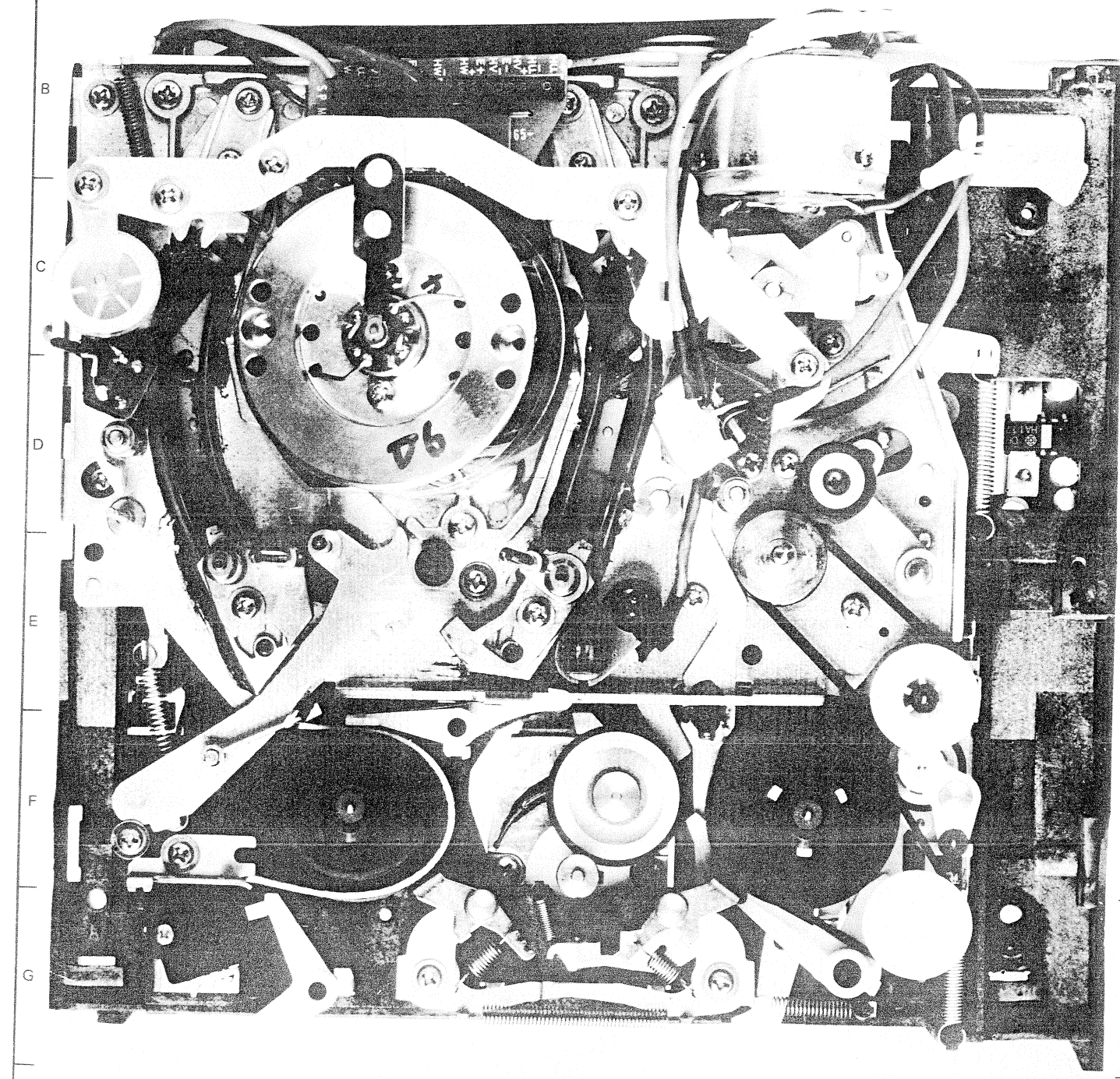
CASSETTE HOLDER ASSEMBLY (VT-6500E)

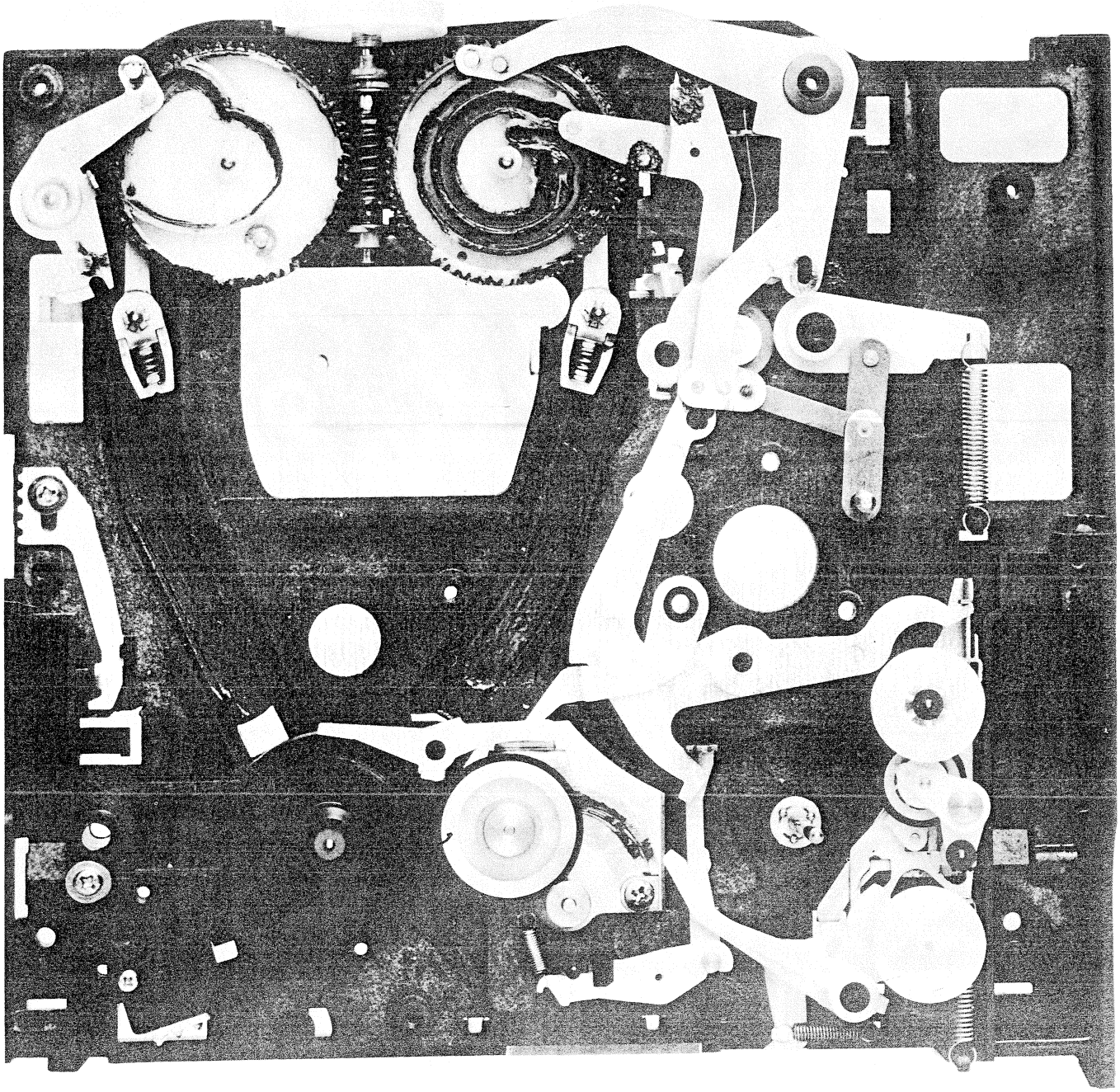


MECHANISM ASSEMBLY (I)

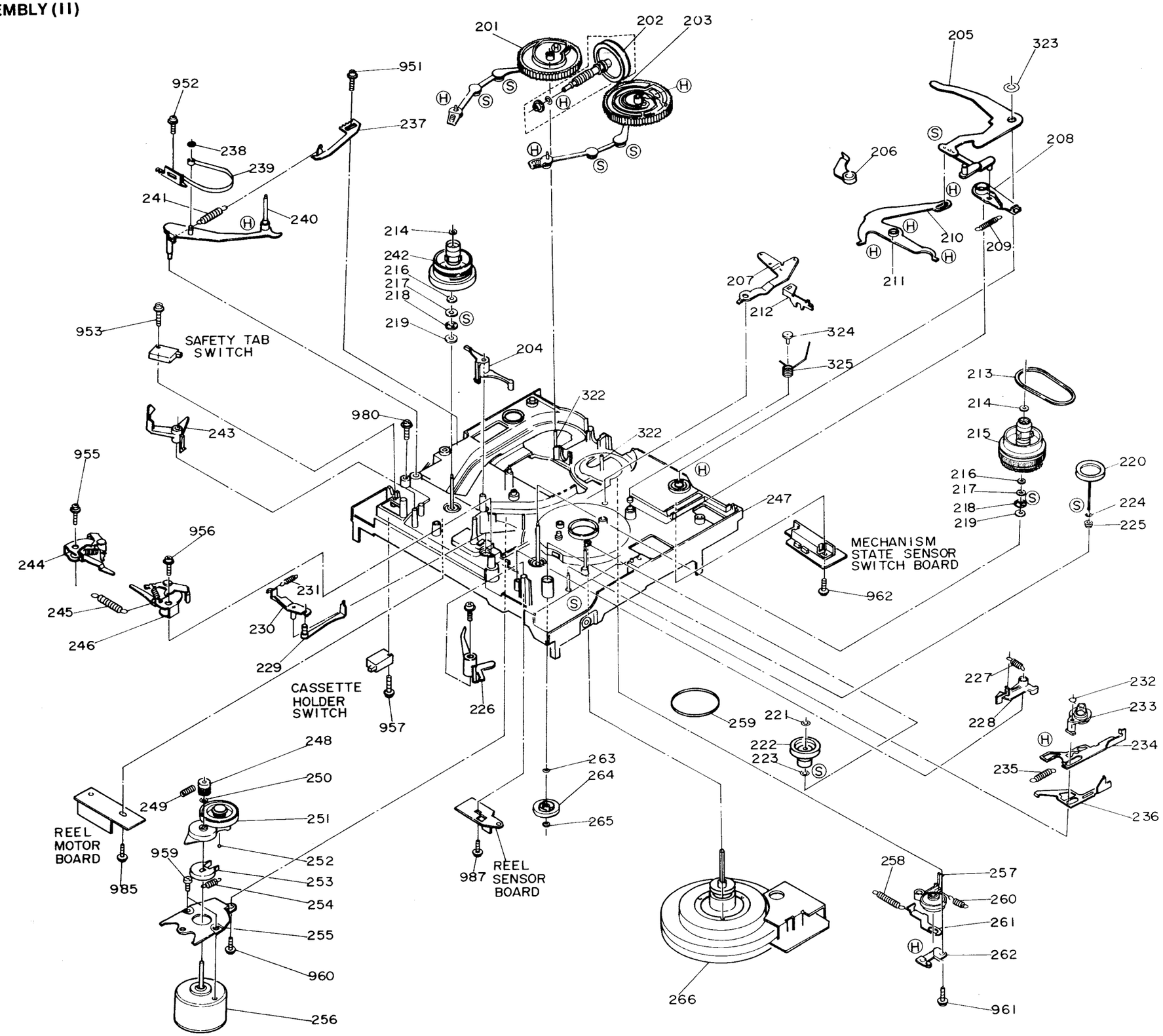
(VT-6500E)







MECHANISM ASSEMBLY (II)



REPLACEMENT PARTS LIST

VT-6500E

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
		CAPACITORS
C268	5058391	TRIMMER
C621	0239325	CYLINDRICAL CERAMIC 10000PF
		RESISTORS
B801	5068311	RESISTOR BLOCK
B802	5068291	TRIMMER
B803	5060043	CR PACK
RT401,403	5007464	SEMI VARIABLE 47KOHM
RT402	5007465	SEMI VARIABLE 100KOHM
RT404	5007466	SEMI VARIABLE 220KOHM
RT501-502	5007438	SEMI VARIABLE 100KOHM
RT503,505	5007452	SEMI VARIABLE 220KOHM
RT504,509	5007449	SEMI VARIABLE 47KOHM
RT506	5007451	SEMI VARIABLE 100KOHM
RT507	5007491	SEMI VARIABLE 470KOHM
RT508,512	5007438	SEMI VARIABLE 100KOHM
RT510	5007447	SEMI VARIABLE 10KOHM
RT511	5007434	SEMI VARIABLE 4.7KOHM
RT801	5007445	SEMI VARIABLE 2.2KOHM
R230-231	0170472	FUSE RESISTOR 3.3OHM+-5% 1/4W
R233	5007433	SEMI VARIABLE 2.2KOHM
R280	5007318	SEMI VARIABLE 20KOHM
R297,235	5007432	SEMI VARIABLE 1.0KOHM
R420	0170481	FUSE RESISTOR 220HM+-5% 1/4W
R422	0170474	FUSE RESISTOR 10 OHM+-5% 1/4W
R650	5008711	VARIABLE RESISTOR
R841	0170419	CARBON FILM 220HM+-5% 1/4W
		SEMI-CONDUCTORS
803,804	5321662	TRANSISTOR 2SC2021S
814,	5321662	TRANSISTOR 2SC2021S
D201,207	5330573	DIODE 1S2473
D202,206	5330571	DIODE IS2473VE
D204,205	5330573	DIODE 1S2473
D208,209	5330573	DIODE 1S2473
D401-404	5330131	DIODE 1S2076
D405-406	5330133	DIODE SILICON 1S2076 100MHZ 250MW
D501-513	5330573	DIODE 1S2473
D514	5330552	ZENNER DIODE HZ11B
D515-521	5330573	DIODE 1S2473
D523-524	5330573	DIODE 1S2473
D525-527	5331502	DIODE 1K34ALF
D528-536	5330573	DIODE 1S2473
D539-556	5330573	DIODE 1S2473
D557	5331502	DIODE 1K34ALF
D601-609	5331511	DIODE DAN201
D702	5331511	DIODE DAN201
D704,708	5330573	DIODE 1S2473
D705	5331431	DIODE ERB81
D706	5330001	RECTIFIER SILICON V03C 60H

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
D709	5330501	DIODE SILICON U0-5B 60HZ 3MW
D710-711	5330573	DIODE 1S2473
D801	5330326	DIODE HZ9B3
D802	5330312	DIODE-ZENER SILICON
D803	5330713	DIODE HZ-3B
D804-805	5331511	DIODE DAN201
D806,817,	5331592	DIODE 1SS133
D807-808,	5330573	DIODE 1S2473
D809-816	5380491	LED LN-81P
D818,823	5330573	DIODE 1S2473
D819-822	5331592	DIODE 1SS133
D824-826	5331592	DIODE 1SS133
D829	5331613	DIODE 1S34A
D830-833	5330552	ZENNER DIODE HZ11B
D901	5330573	DIODE 1S2473
D902	5330104	RECTIFIER SILICON V06A 15K
D903-904	5331511	DIODE DAN201
IC201	5375601	MODULE HT4217
IC202	5375611	MODULE HT4218
IC203	5375621	MODULE HT4219
IC204	5375641	IC TA4327
IC205	5358681	IC TA4301
IC206	5375581	IC TA4326
IC401	5352631	IC BA5102
IC402	5375661	IC TA4329
IC501	5352621	IC HA11727
IC502	5352611	IC BA847
IC503	5350251	IC HA1406
IC504-505	5359501	IC MPD4011C
IC681	5352111	IC HA11714
IC682	5352121	IC HA11715
IC701	5358752	IC TA4308A
IC702	5375651	IC TA4328
IC801	5365621	IC HD44820A17
IC802	5358872	IC TA4316A
IC803	5358782	IC TA4312A
IC805	5358161	IC TA4168
IC806	5365672	IC MB4204
IC807	5359501	IC MPD4011C
IC808	5365661	IC MPD4555
IC809	5365481	IC MPD4049C
IC810	5358792	IC TA4313A
IC901	5358861	IC TA4310
IC902	5358762	IC TA4309A
IC903	5391041	IC DM101A
Q201-206	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q207	5321252	2SA844D
Q210-216	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q401-403	5321661	TRANSISTOR 2SC2021R
Q501,510	5321502	TRANSISTOR 2SK68-M

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
Q502-509	5321661	TRANSISTOR 2SC2021R
Q511,513	5322993	TRANSISTOR 2SA937QR
Q512,515	5321661	TRANSISTOR 2SC2021R
Q514	5322873	TRANSISTOR 2SC1652QR
Q516,518	5322993	TRANSISTOR 2SA937QR
Q517,519	5321661	TRANSISTOR 2SC2021R
Q520	5321661	TRANSISTOR 2SC2021R
Q521	5322993	TRANSISTOR 2SA937QR
Q522-529	5321661	TRANSISTOR 2SC2021R
Q702,704	5321661	TRANSISTOR 2SC2021R
Q705	5321661	TRANSISTOR 2SC2021R
Q707-708	5320593	TRANSISTOR 2SA673C
Q709	5321294	TRANSISTOR 2SC 1740S
Q710	5321252	2SA844D
Q710-712	5321661	TRANSISTOR 2SC2021R
Q801,815,	5321662	TRANSISTOR 2SC2021S
Q805-813	5322993	TRANSISTOR 2SA937QR
Q901-902	5321662	TRANSISTOR 2SC2021S
Q903	5321663	TRANSISTOR 2SC2021R/S
		TRANSFORMERS
	5270511	SWITCHING REGULATOR
T401	5260222	OSC. TRANSFORMER
		COILS
L201,206	5152337	CHOKE COIL 100UH+-10%
L202	5152339	CHOKE COIL 150UH+-10%
L203,212	5152324	CHOKE COIL 10UH+-10%
L204	5152334	CHOKE COIL 56UH+-10%
L205,210	5152332	CHOKE COIL 39UH+-10%
L207,208	5152337	CHOKE COIL 100UH+-10%
L209	5152336	CHOKE COIL 82UH+-10%
L211	5152326	CHOKE COIL 15UH+-10%
L213,217	5152337	CHOKE COIL 100UH+-10%
L214	5152333	CHOKE COIL 47UH+-10%
L215	5152099	CHOKE COIL 820UH+-10%
L216	5152087	PEAKING COIL 100MICROH
L218	5152337	CHOKE COIL 100UH+-10%
L401	5150361	CHOKE COIL
L402	5152346	CHOKE COIL 470UH+-10%
L403	5150575	CHOKE COIL 1000UH
L701	5152099	CHOKE COIL 820UH+-10%
L702	5152337	CHOKE COIL 100UH+-10%
L703	5152333	CHOKE COIL 47UH+-10%
		MISCELLANEOUS
	5380441	LED LN55
	5553178	METER
	5625061	SWITCH
	5633362	PUSH SWITCH
	5633362	PUSH SWITCH
	6714216	NYLON RIVET

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
	6755481	IC HOLDER
	6757061	LED HOLDER (1)
	6861311	LED HOLDER
	6862073	FUSE HOLDER
CP201	5123833	COIL
CP202	5161952	LOW PASS FILTER
CP203	5161954	HIGH PASS FILTER
CP204	5162113	LOW PASS FILTER
CP205	5162111	DELAY LINE
CP206	5161971	LOW PASS FILTER
CP207	5161974	BAND PASS FILTER
CP208	5161973	BAND PASS FILTER
DL201	5785191	DELAY LINE
DL202	5785122	DELAY LINE
F701	5721065	FUSE 3.15A
F703	5721062	FUSE 4A 250V
J801	5679761	JACK
RL401-403	5641204	RELAY
RL701	5641402	RELAY
S801	5633317	SWITCH
S802	5633621	PUSH SWITCH
S803-809	5633671	PUSH SWITCH
S810	5624272	SWITCH
S811	5633671	PUSH SWITCH
X201	5780534	CRYSTAL 4.435572MHZ
		FOR FINAL ASSEMBLY
0101	6093401	CASSETTE LID (E)
0102	7547741	SPECIAL SCREW
0103	6104736	TOP CASE
0104	6224525	FRONT PANEL
0105	6334312	HANDLE
0106	6104866	BOTTOM CASE
0107	6174056	BATTERY COVER
0108	6861592	JACK COVER
0109	7373293	SIDE BRACKET(LEFT)
0110	7373303	SIDE BRACKET(RIGHT)
0111	7782055	SPECIAL SCREW
0112	6862503	BUTTON
0114	6862052	CAP
0116	5585651	RF CONVERTER (BS)
0116	5585652	RF CONVERTER (E)
0118	6862791	HOLDER-RF CONDERTER
0119	7459054	SHIELD PLATE
0124	6302951	SPRING
0125	6861132	EJECT ARM
0126	6861951	EJECT BUTTON ASSEMBLY
0127	5559491	COUNTER
0129	6355311	BELT
0130	6054083	BUTTON

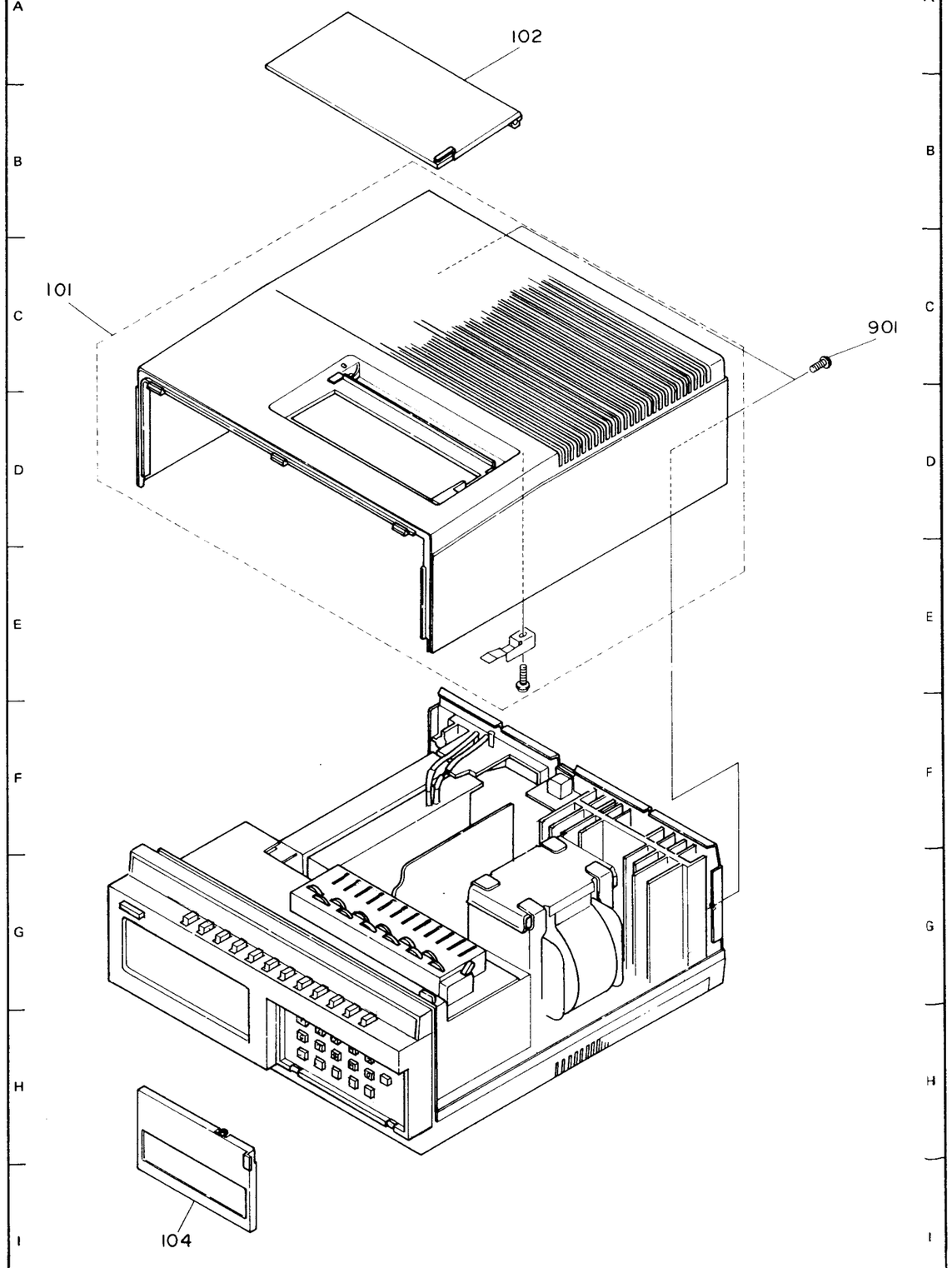
SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
0131	6862484	HOLDER-TRACKING
0132	6861573	KNOB
0133	8815111	2MMD LOCK WASHER
0134	6053761	BUTTON-MEMORY
0135	6861561	KNOB-SPEED
0137	5679792	JACK PLATE
0138	5679881	JACK PLATE
0139	6862031	HINGE
0140	6861971	HINGE
0141	6714211	NYLON RIVET - 3MMD
0142	5380471	PHOTO TRANSISTOR PN150TV
0143	6329894	SPRING (PLATE)
0144	6534586	EARTH SPRING A
0145	6534591	EARTH SPRING B
0146	6862782	GUIDE PIECE
0147	6864261	COVER-RF COV.
0148	7677388	CUSHION
0149	6862551	WIRE HOLDER
0150	6862631	WIRE STOPPER
0151	6862541	WIRE STOPPER
0152	7678003	SPACER
0153	7756951	SPACER
0154	7756871	SPACER
0155	5841781	CABLE WITH PLUG
0156	6862452	CONNECTOR PIECE
0157	6861911	METER HOLDER
0158	6862463	HOLDER-LED
0159	6714214	NYLON RIVET
0201	6861424	LOADING GEAR
0202	6861393	LOADING WORM
0203	6861425	LOADING GEAR
0204	6861062	SUB BRAKE (SUPPLY)
0205	7372541	ARM
0206	6861181	SUB BRAKE ARM
0207	7372512	SWITCH ARM
0208	6861091	SPRING
0209	6301396	SPRING
0210	7372092	ARM
0211	6861121	SPACER
0212	7372002	SLIDER
0214	7778859	POLYSLIDER WASHER
0215	6414312	TAKE-UP REEL TABLE ASSEMBLY
0216	7786216	POLYSLIDER WASHER
0217	7787031	THRUST SUPPORT
0218	6750441	RETAINER
0219	7787031	THRUST SUPPORT
0220	6421904	PULLEY
0221	7778859	POLYSLIDER WASHER
0222	6345151	PULLEY
0223	7778859	POLE-SLIDER WASHER
0224	7778852	POLYESTER WASHER
0225	0945039	BEARING-2MM
0226	6861212	FF/REW ARM
0227	6318926	SPRING
0228	6861142	EJECT INHIBITING ARM
0229	7372442	BRAKE LINK
0230	6861173	BRAKE ARM
0231	6300602	SPRING
0232	7778859	POLYSLIDER WASHER
0233	6861481	PLAY IDLER ASSEMBLY
0234	7372143	SLIDER B
0235	6541902	SPRING
0236	7372131	SLIDER A
0237	7372151	SPRING HOOK
0238	7778395	E RING
0239	7372521	TENSION BAND
0240	7372411	TENSION ARM
0241	6541752	SPRING
0242	6414301	SUPPLY REEL TABLE ASSEMBLY
0243	6860992	RECORDING PREVENTION ARM
0244	7372421	BRAKE ARM (LEFT)
0245	6301633	SPRING
0246	7372431	BRAKE ARM (RIGHT)
0248	6345173	FF/REW PULLEY
0249	7773089	SCREW 3MMDX4MM
0250	7786178	POLE-SLIDER WASHER
0251	6861471	FF/REW IDLER
0252	0948492	BALL - 2MMD
0253	6861301	FF/REW ARM
0254	6541881	SPRING
0256	5576864	MOTOR-REEL
0257	6861503	BRAKE
0258	6541891	SPRING
0261	7372032	SLIDER
0262	6862331	GUIDE
0263	7778852	POLYESTER WASHER
0264	6864142	MAGNET PULLEY
0265	7778859	POLYSLIDER WASHER
0266	5576835	DD CAPSTAN MOTOR
0267	7372282	PLATE
0268	5791971	BRUSH
0269	6973801	CATCHER (SUPPLY)
0270	6973811	GATCHER (TAKE-UP)
0271	6344252	GUIDE ROLLER SHAFT
0272	6977131	TILT POLE (TAKE-UP)
0273	6977152	GUIDE ROLLER BASE
0274	7544352	LOCK SHAFT
0276	6861441	IMPEDANCE ARM

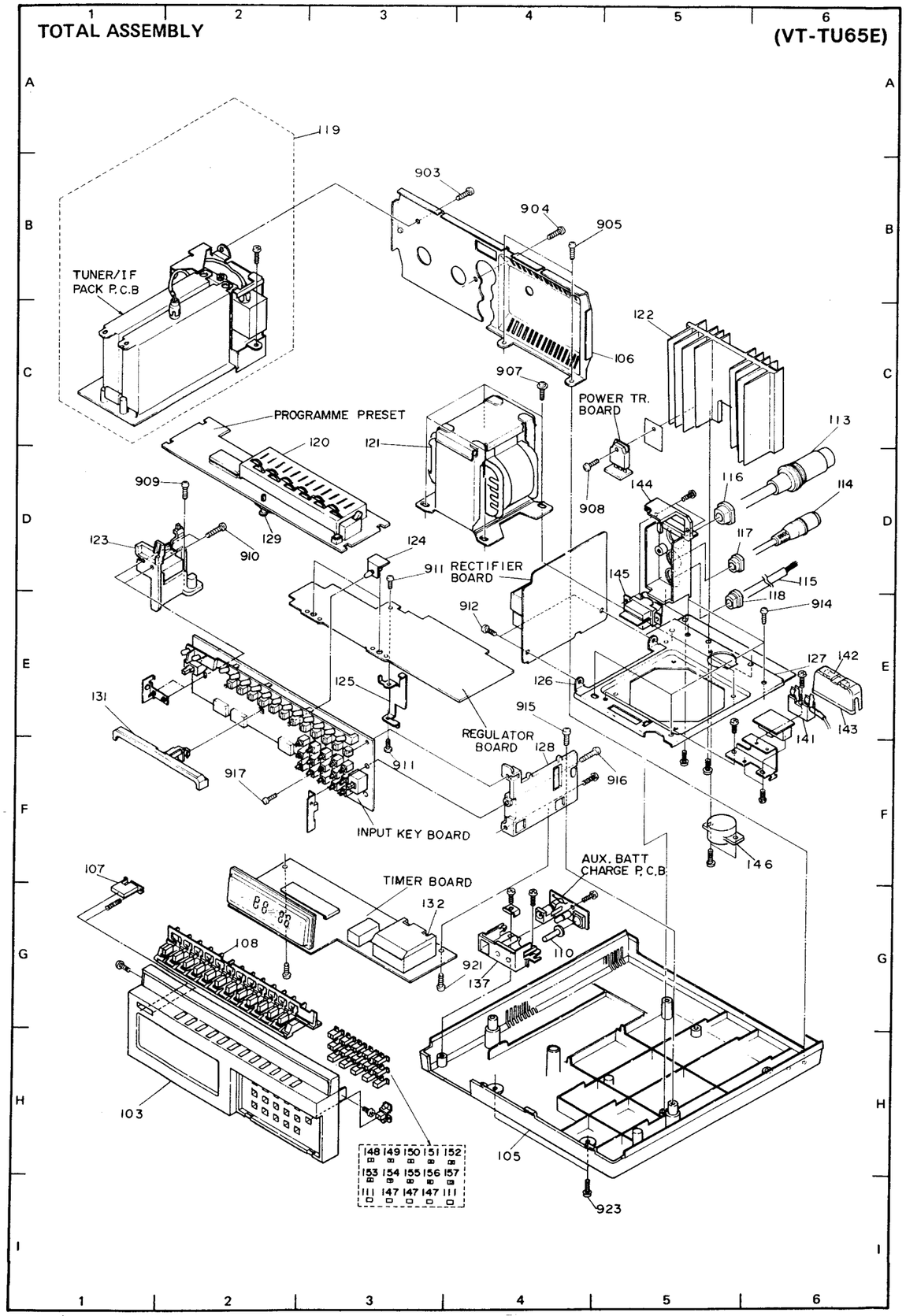
SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
0277	5448611	FULL ERASE HEAD
0278	686122.	HEAD ARM
0279	6861103	TENSION ARM OPERATION
0280	6977171	TILT POLE (SUPPLY)
0281	8821114	3D NUT
0282 (A)	7598461	GUIDE FRANGI
0282 (B)	7550352	GUIDE FRANGI
0283	7575242	TAPE GUIDE
0284	7543831	GUIDE FRANGI
0285	6304903	SPRING
0286	6535171	SPRING
0287	6977211	CYLINDER BASE
0288	5448594	HEAD
0289	6355282	BELT
0290	6861433	PULLEY
0291	7374771	MOTOR-LOADING
0293	7371932	X-OPERATING ASSEMBLY
0294	6301371	SPRING
0295	7373511	BRAKE LEVER
0296	6319001	LOCK SPRING B
0298	7372483	BRAKE SLIDER
0299	7571111	COLLAR
0301	7372382	BRAKE SLIDER
0303	8821117	NUT-5MMD
0304	8812117	WASHER-5MMD
0305	0170316	DEW SENSOR
0306	6383213	PRESSURE ROLLER ASSEMBLY
0307	6977142	PRESSURE ROLLER
0308	6546551	SPRING
0309	7549271	X-ADJUST SCREW
0310	7373391	MG PLATE
0311	6329861	SPRING
0312	7317942	LIMIT PLATE
0313	7372471	IMPEDANCE OPERATING ARM
0316	7372502	HEAD BASE
0317	5448601	AUDIO CONTROL HEAD
0318	7586681	SCREW
0319	6304901	SPRING
0322	7551012	GEAR SHAFT
0324	6794371	BUSH
0325	6546852	SPRING
0326	6300742	SPRING
0401	7372332	CASSETTE HOLDER ASSEMBLY
0402	6861011	LOCK ARM (LEFT)
0403	6540663	SPRING
0404	7778394	E RING 1.5MMD
0405	6344381	ROLLER
0406	6861001	LOCK ARM (RIGHT)
0407	6540663	SPRING
0408	7372321	CASSETTE UP ASSEMBLY
0409	7230902	E RING
0410	7372861	HOLDER LINK
0411	7371761	HOLDER BRACKET (LEFT)
0412	6541491	SPRING
0413	7230902	E RING
0414	7372233	HOLDER BRACKET (RIGHT)
0415	6344381	ROLLER
0416	7778394	E RING 1.5MMD
0417	7778843	WASHER
0418	7371741	LOCK ARM (RIGHT)
0419	6546443	SPRING
0420	6324432	SPRING
0421	7371732	SHAFT HOLDER
0422	6431032	GEAR
0423	7372203	DUMPER ASSEMBLY
0424	6860932	ARM
0425	7373342	DUMPER HOLDER
0426	7779872	WASHER
0427	7371842	SYNCHRO PLATE
0428	7371722	LOCK ARM (LEFT)
0429	6324432	SPRING
0501	5458161	UPPER CYLINDER
0502	6993021	LOWER CYLINDER
0903	8724406	FLAT SCREW-3MMDX6MM
0904	7781582	FALT SCREW-3MMDX10MM(BLACK)
0905	8724406	FLAT SCREW-3MMDX6MM
0906	7781582	FALT SCREW-3MMDX10MM(BLACK)
0908	8699416	SCREW(BT3X16)BLACK
0909	8691408	BIND TAPPING SCREW-3MMDX8MM (BLACK)
0910	7782151	SCREW
0911	7782151	SCREW
0912	7782151	SCREW
0914	7777672	PAN HEAD SCREW
0951	7781134	BINDING SCREW
0953	8691312	BT BIND SCREW-2.6MMDX12MM
0954	8741412	SCREW (B3X12)
0955	7781134	BINDING SCREW
0956	7781134	BINDING SCREW

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
0957	8691312	BT BIND SCREW-2.6MMDX12MM
0958	8660405	BINDING SCREW
0959	8741404	BIND SCREW-3MMDX4MM
0960	7781134	BINDING SCREW
0961	7781134	BINDING SCREW
0962	7781133	BT SCREW-3MMD
0963	8652406	SCREW (PSW3X6)
0964	8652408	SCREW (PSW3X8)
0965	8652408	SCREW (PSW3X8)
0967	7773087	SET SCREW
0968	8741408	SCREW (B3X8)
0969	8741404	BIND SCREW-3MMDX4MM
0971	8652408	SCREW (PSW3X8)
0972	8652105	SCREW (PSW2X5)
0973	7781133	BT SCREW-3MMD
0975	8741404	BIND SCREW-3MMDX4MM
0976	8650404	SCREW (PSW3X6)
0977	7781132	BT SCREW
0978	0721305	FLAT SCREW 2.6MMD X 5MM
0979	8741404	BIND SCREW-3MMDX4MM
0980	7781134	BINDING SCREW
0981	8660405	PW SCREW-3MMDX5MM
0982	0741304	BIND SCREW-2.6MMDX4MM
0984	8660405	PW SCREW-3MMDX5MM
0985	7781134	BINDING SCREW
0986	8741404	BIND SCREW-3MMDX4MM
0987	7781134	PW SCREW-3MMDX6MM
0988	7781872	SCREW-3MMDX8MM
0989	8741412	SCREW (B3X12)

FOR ACCESSARIES	
5639483	REMOTE CONTROL BOX
5731013	EARPHONE
5895992	AERIAL CABLE (BS)
5896711	AERIAL CABLE (E)
7753202	CARRING BAG (BS)
6334482	CARRING BELT (E)

CABINET ASSEMBLY (VT-TU65E)





VT-TU65E

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
		CAPACITORS
C702	0239323	CERAMIC DISC 4700PF+-30%
C705	0239321	CERAMIC DISC 2200PF
C708	0239321	CERAMIC DISC 2200PF (E)
C952	0256128	ELECTROLYTIC 6800UF 35V
		RESISTORS
R902	0171011	METAL FILM 0.22 OHM+-10% 2W
R914	5007182	SEMI VARIABLE RESISTOR 4700HM
R956	0111153	METAL OXIDE 1KOHM 1W
R966	0111145	METAL OXIDE FILM 4700HM
R967	0170429	CARBON FILM 330HM+-5% 1/4W
		SEMI-CONDUCTORS
D101-104	5330573	DIODE 1S2473
D105-106	5330573	DIODE 1S2473 (BS)
D107	5330573	DIODE 1S2473
D109	5330573	DIODE 1S2473
D110	5330573	DIODE 1S2473 (E)
D151-174	5330573	DIODE 1S2473
D175	5330573	DIODE 1S2473 (BS)
D176-177	5330573	DIODE 1S2473
D181-192	5330573	DIODE 1S2473
D193-194	5380701	LED GL-5PR5
D701-712	5330131	DIODE 1S2076
D713-724	5330573	DIODE 1S2473 (E)
D725	5330573	DIODE 1S2473
D901-908	5330573	DIODE 1S2473
D909	5330001	RECTIFIER SILICON V03C 60H
D910-915	5330573	DIODE 1S2473
D916	5330341	RECTIFIER SILICON W0-6A 60H
D917	5330573	DIODE 1S2473
D918	5330501	DIODE SILICON U0-5B 60HZ 3MW
D951	5331401	DIODE SS-5
D952	5331402	DIODE SS-5R
D955-956	5330341	RECTIFIER SILICON W0-6A 60H
IC101	5365853	IC HD38800A29
IC102	5260871	IC
IC701	5351722	IC MPC1363C
IC901	5350603	IC NJM4558DM
IC902	5352581	IC AN6780
LD181-192	5380701	LED GL-5PR5
LD901	5380701	LED GL-5PR5
Q101	5321234	TRANSISTOR 2SC1096
Q102	5321252	2SA844D
Q103-104	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q105	5321252	2SA844D
Q107	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q701	5321662	TRANSISTOR 2SC2021S
Q702-704	5322451	TRANSISTOR 2SB642R (E)
Q705	5322451	TRANSISTOR 2SB642R
Q706-707	5321662	TRANSISTOR 2SC2021S
Q901	5322921	TRANSISTOR DT-812
Q902-904	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q905	5321252	2SA844D
Q906	5320593	TRANSISTOR 2SA673C
Q907-917	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q951	5320593	TRANSISTOR 2SA673C
Q952-953	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q954	5321231	TRANSISTOR SILICON 2SC1096 60MHZ 2W
ZD101	5330552	ZENNER DIODE HZ11B
ZD102	5331582	DIODE RD5,6E-B3
ZD103	5330552	ZENNER DIODE HZ11B
ZD901	5330843	ZENER DIODE RD7,5E-B2
ZD902	5330392	ZENER DIODE SILICON HZ6B 1MHI 400MW
ZD951	5350611	IC UPC574J
ZD952	5330532	DIODE SILICON HZ-12B 1.0M
		COILS
L101	5152087	PEAKING COIL 100MICROH
L701	5152087	PEAKING COIL 100MICROH
		MISCELLANEOUS
	5761161	BATTERY
	6861531	SPACER
	6862411	LED HOLDER
F952	5721062	FUSE 4A 250V
F953	5720173	FUSE 500MA
J 2	5674281	JACK
RL901	5641171	RELAY
S101	5633621	PUSH SWITCH
S102	5633352	PUSH SWITCH
S103	5623571	SWITCH (BS)
S151-162	5633671	PUSH SWITCH
S163-174	5633781	SWITCH (E)
S163-177	5633781	SWITCH (BS)
S176-177	5633781	SWITCH (E)
S178	5633621	PUSH SWITCH
S701	5633572	PUSH SWITCH
S702	5633671	PUSH SWITCH
		FOR FINAL ASSEMBLY
0101	6104882	UPPER CASE ASSEMBLY
0102	6861612	CHANNEL COVER
0103	6224991	FRONT PANEL (BS)
0103	6224992	FRONT PANEL (E)
0104	6863811	TIMER LID
0105	6104874	BOTTOM CASE (BS)
0105	6104875	BOTTOM CASE (E)
0106	7374461	REAR PANEL (BS)
0106	7374462	REAR PANEL (E)

VT-TU65E

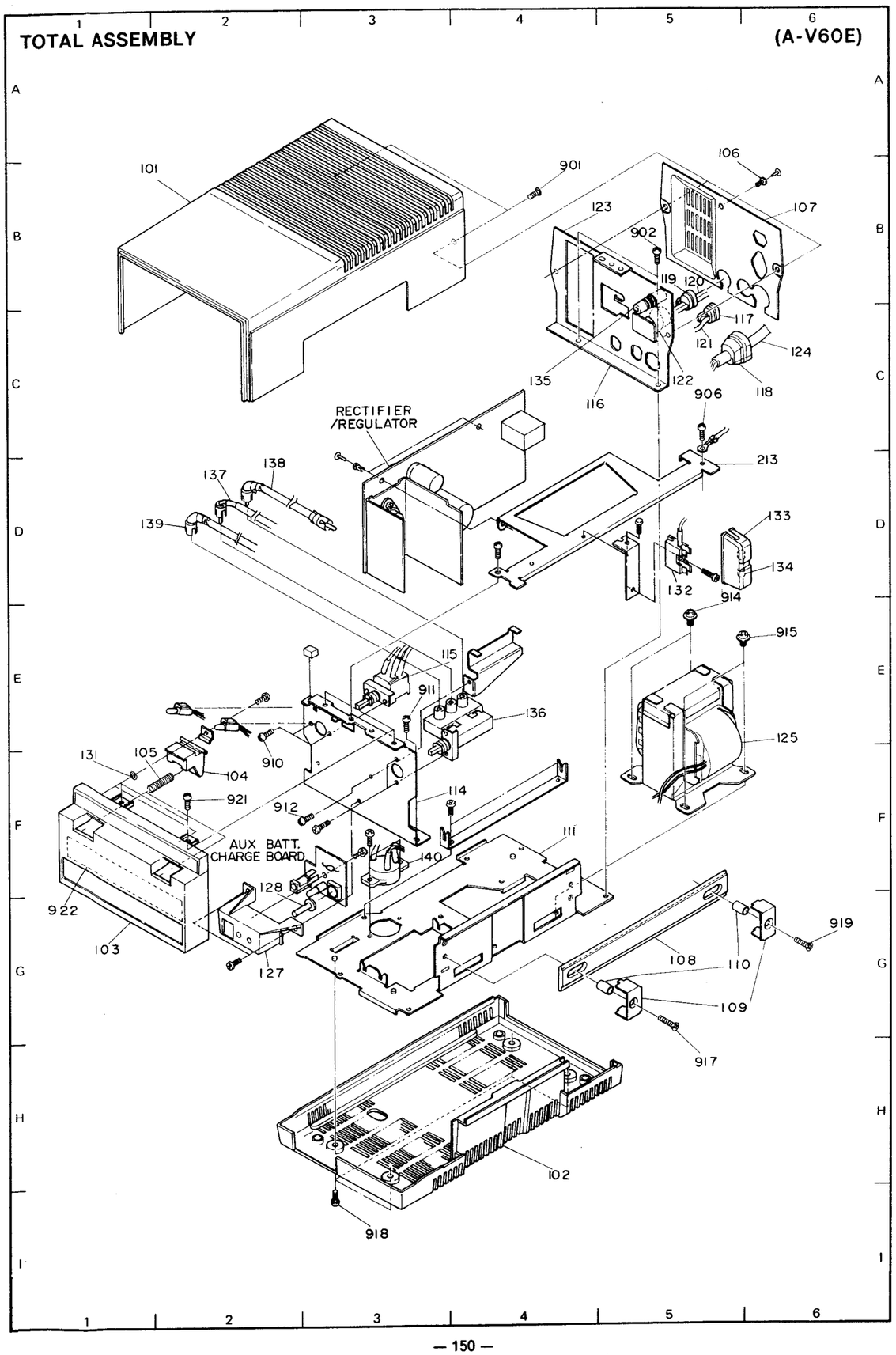
SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
		CAPACITORS
C702	0239323	CERAMIC DISC 4700PF+-30%
C705	0239321	CERAMIC DISC 2200PF
C708	0239321	CERAMIC DISC 2200PF (E)
C952	0256128	ELECTROLYTIC 6800UF 35V
		RESISTORS
R902	0171011	METAL FILM 0.22 OHM+-10% 2W
R914	5007182	SEMI VARIABLE RESISTOR 4700HM
R956	0111153	METAL OXIDE 1KOHM 1W
R966	0111145	METAL OXIDE FILM 4700HM
R967	0170429	CARBON FILM 330HM+-5% 1/4W
		SEMI-CONDUCTORS
D101-104	5330573	DIODE 1S2473
D105-106	5330573	DIODE 1S2473 (BS)
D107	5330573	DIODE 1S2473
D109	5330573	DIODE 1S2473
D110	5330573	DIODE 1S2473 (E)
D151-174	5330573	DIODE 1S2473
D175	5330573	DIODE 1S2473 (BS)
D176-177	5330573	DIODE 1S2473
D181-192	5330573	DIODE 1S2473
D193-194	5380701	LED GL-5PR5
D701-712	5330131	DIODE 1S2076
D713-724	5330573	DIODE 1S2473 (E)
D725	5330573	DIODE 1S2473
D901-908	5330573	DIODE 1S2473
D909	5330001	RECTIFIER SILICON V03C 60H
D910-915	5330573	DIODE 1S2473
D916	5330341	RECTIFIER SILICON W0-6A 60H
D917	5330573	DIODE 1S2473
D918	5330501	DIODE SILICON U0-5B 60HZ 3MW
D951	5331401	DIODE SS-5
D952	5331402	DIODE SS-5R
D955-956	5330341	RECTIFIER SILICON W0-6A 60H
IC101	5365853	IC HD38800A29
IC102	5260871	IC
IC701	5351722	IC MPC1363C
IC901	5350603	IC NJM4558DM
IC902	5352581	IC AN6780
LD181-192	5380701	LED GL-5PR5
LD901	5380701	LED GL-5PR5
Q101	5321234	TRANSISTOR 2SC1096
Q102	5321252	2SA844D
Q103-104	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q105	5321252	2SA844D
Q107	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q701	5321662	TRANSISTOR 2SC2021S
Q702-704	5322451	TRANSISTOR 2SB642R (E)

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
Q705	5322451	TRANSISTOR 2SB642R
Q706-707	5321662	TRANSISTOR 2SC2021S
Q901	5322921	TRANSISTOR DT-812
Q902-904	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q905	5321252	2SA844D
Q906	5320593	TRANSISTOR 2SA673C
Q907-917	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q951	5320593	TRANSISTOR 2SA673C
Q952-953	5320813	TRANSISTOR 2SC945P
Q954	5321231	TRANSISTOR SILICON 2SC1096 60MHZ 2W
ZD101	5330552	ZENNER DIODE HZ11B
ZD102	5331582	DIODE RD5.6E-B3
ZD103	5330552	ZENNER DIODE HZ11B
ZD901	5330843	ZENER DIODE RD7.5E-B2
ZD902	5330392	ZENER DIODE SILICON HZ6B 1MHZ 400MW
ZD951	5350611	IC UPC574J
ZD952	5330532	DIODE SILICON HZ-12B 1.0M
		COILS
L101	5152087	PEAKING COIL 100MICROH
L701	5152087	PEAKING COIL 100MICROH
		MISCELLANEOUS
	5761161	BATTERY
	6861531	SPACER
	6862411	LED HOLDER
F952	5721062	FUSE 4A 250V
F953	5720173	FUSE 500MA
J 2	5674281	JACK
RL901	5641171	RELAY
S101	5633621	PUSH SWITCH
S102	5633352	PUSH SWITCH
S103	5623571	SWITCH (BS)
S151-162	5633671	PUSH SWITCH
S163-174	5633781	SWITCH (E)
S163-177	5633781	SWITCH (BS)
S176-177	5633781	SWITCH (E)
S178	5633621	PUSH SWITCH
S701	5633572	PUSH SWITCH
S702	5633671	PUSH SWITCH
		FOR FINAL ASSEMBLY
0101	6104882	UPPER CASE ASSEMBLY
0102	6861612	CHANNEL COVER
0103	6224991	FRONT PANEL (BS)
0103	6224992	FRONT PANEL (E)
0104	6863811	TIMER LID
0105	6104874	BOTTOM CASE (BS)
0105	6104875	BOTTOM CASE (E)
0106	7374461	REAR PANEL (BS)
0106	7374462	REAR PANEL (E)

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
0107	6055351	BUTTON
0108	6862492	BUTTON
0110	6054001	BUTTON
0111	6055341	BUTTON
0113	5746157	POWER CORD
0113	5747421	14P CORD
0114	5898491	CORD
0116	6794011	BUSHING
0117	6794276	BUSHING
0118	6794091	BUSHING
0119	7084321	TUNER,IF BLOCK (E)
0119	7084326	TUNER,IF BLOCK (BS)
0120	5008734	PRE-SET VARIABLE RESISTOR (BS)
0120	5008751	PRE-SET VARIABLE RESISTOR (E)
0121	5212865	POWER TRANSFORMER (E)
0121	5212803	POWER TRANSFORMER (BS)
0123	6864121	HOLDER-P,C,B
0124	6337451	HINGE
0128	6861902	HOLDER-P,C,B
0129	6862531	P,C,B SPACER

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
0131	6862422	HOLDER-TIMER DISPLAY
0132	6864041	BATTERY CASE
0137	6245193	JACK PLATE
0141	5722131	1P FUSE HOLDER
0142	5720179	FUSE 1A
0143	6746881	FUSE COVER
0144	6863791	WIRE HOLDER
0145	5602021	SEESAW SWITCH
0146	5605051	ROTARY SWITCH (BS)
0147	6055342	BUTTON
0148	6055361	BUTTON
0149	6055362	BUTTON
0150	6055363	BUTTON
0151	6055364	BUTTON
0152	6055365	BUTTON
0153	6055366	BUTTON
0154	6055367	BUTTON
0155	6055368	BUTTON
0156	6055369	BUTTON
0157	6055370	BUTTON

TOTAL ASSEMBLY (A-V60E)



A-V60E

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
		SEMI-CONDUCTORS
D 11-14	5331642	DIODE RA21
D 15	5330573	DIODE 1S2473
D 31	5330131	DIODE 1S2076
D 32	5330573	DIODE 1S2473
D 33	5330573	DIODE 1S2473
D 34	5330573	DIODE 1S2473
D 35	5330501	DIODE SILICON U0-5B 60HZ 3MW
D 61-67	5330573	DIODE 1S2473
IC 11	5353401	IC SI-8123B
IC 31	5352771	IC NJM2904
IC 61	5352581	IC AN6780
LD 1-2	5380701	LED GL-5PR5
LD 3	5380701	LED GL-5PR5
Q 11-13	5321663	TRANSISTOR 2SC2021R/S
Q 31-33	5321663	TRANSISTOR 2SC2021R/S
Q 34	5322881	TRANSISTOR 2SA874P
Q 61-65	5321663	TRANSISTOR 2SC2021R/S
ZD 31	5330322	DIODE-ZENER SILICON TR-9S 10K
ZD 61	5330392	ZENER DIODE SILICON HZ6B 1MHZ 400MW
ZD 72	5330563	DIODE HZ16-3
		MISCELLANEOUS
	5658061	LED SOCKET
	5658065	LED SOCKET
	5722113	FUSE HOLDER
F 2	5720177	FUSE 2A
J 3	5674281	JACK
L 11	5152421	CHOKE COIL 220UH+-10%
L 12	5150761	CHOKE COIL
RL 61	5641171	RELAY
S 3	5633352	PUSH SWITCH
		FOR FINAL ASSEMBLY
0101	6104456	TOP CASE
0102	6104825	BOTTOM CASE (E)
0102	6104826	BOTTOM CASE (BS)
0103	6224454	FRONT PANEL
0104	6060361	BUTTON
0105	6304614	SPRING
0106	6795151	RIVET
0107	7372353	REAR PLATE
0108	7753051	BAND
0109	7372342	HOLDER
0110	7575256	SPACER
0115	5633541	PUSH SWITCH
0117	6794276	BUSHING
0118	6794011	BUSHING
0119	6794091	BUSHING
0120	5746094	POWER CORD (BS)
0120	5746157	POWER CORD (E)
0122	5675191	FM ANTENNA CONNECTOR
0124	5899012	14P CORD
0125	5212802	POWER TRANSFORMER
0127	6862352	JACK CASE
0128	6054001	BUTTON
0131	7786216	POLYSLIDER WASHER
0132	5722131	1P FUSE HOLDER
0133	6746881	FUSE COVER
0134	5720175	FUSE 0.8A
0135	5661311	DIN JACK
0136	5639372	ANTENNA SWITCH
0137	5898062	CABLE
0138	5898064	CABLE WITH PLUG
0139	5898492	CABLE
0140	5605051	ROTARY SWITCH (BS)
0901	8744408	BINDING SCREW 3MMDX8MM
0917	8721416	SCREW (F3X16)
0918	8744408	BINDING SCREW 3MMDX8MM
0919	8721416	SCREW (F3X16)
0921	8741406	BIND SCREW - 3MMD X 6MM
0922	7485331	PLATE

A-V60E

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
		SEMI-CONDUCTORS
D 11-14	5331642	DIODE RA21
D 15	5330573	DIODE 1S2473
D 31	5330131	DIODE 1S2076
D 32	5330573	DIODE 1S2473
D 33	5330573	DIODE 1S2473
D 34	5330573	DIODE 1S2473
D 35	5330501	DIODE SILICON U0-5B 60HZ 3MW
D 61-67	5330573	DIODE 1S2473
IC 11	5353401	IC SI-8123B
IC 31	5352771	IC NJM2904
IC 61	5352581	IC AN6780
LD 1-2	5380701	LED GL-5PR5
LD 3	5380701	LED GL-5PR5
Q 11-13	5321663	TRANSISTOR 2SC2021R/S
Q 31-33	5321663	TRANSISTOR 2SC2021R/S
Q 34	5322881	TRANSISTOR 2SA874P
Q 61-65	5321663	TRANSISTOR 2SC2021R/S
ZD 31	5330322	DIODE-ZENER SILICON TR-9S 10K
ZD 61	5330392	ZENER DIODE SILICON HZ6B 1MHZ 400MW
ZD 72	5330563	DIODE HZ16-3
		MISCELLANEOUS
	5658061	LED SOCKET
	5658065	LED SOCKET
	5722113	FUSE HOLDER
F 2	5720177	FUSE 2A
J 3	5674281	JACK
L 11	5152421	CHOKE COIL 220UH+-10%
L 12	5150761	CHOKE COIL
RL 61	5641171	RELAY
S 3	5633352	PUSH SWITCH
		FOR FINAL ASSEMBLY
0101	6104456	TOP CASE
0102	6104825	BOTTOM CASE (E)
0102	6104826	BOTTOM CASE (BS)
0103	6224454	FRONT PANEL
0104	6060361	BUTTON
0105	6304614	SPRING
0106	6795151	RIVET
0107	7372353	REAR PLATE
0108	7753051	BAND
0109	7372342	HOLDER
0110	7575256	SPACER
0115	5633541	PUSH SWITCH
0117	6794276	BUSHING
0118	6794011	BUSHING
0119	6794091	BUSHING

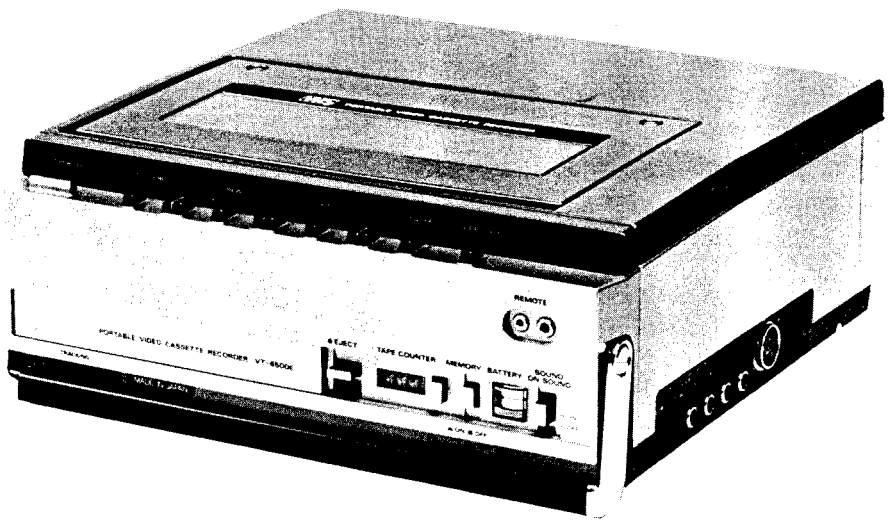
SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
0120	5746094	POWER CORD (BS)
0120	5746157	POWER CORD (E)
0122	5675191	FM ANTENNA CONNECTOR
0124	5899012	14P CORD
0125	5212802	POWER TRANSFORMER
0127	6862352	JACK CASE
0128	6054001	BUTTON
0131	7786216	POLYSLIDER WASHER
0132	5722131	1P FUSE HOLDER
0133	6746881	FUSE COVER
0134	5720175	FUSE 0.8A
0135	5661311	DIN JACK
0136	5639372	ANTENNA SWITCH
0137	5898062	CABLE
0138	5898064	CABLE WITH PLUG
0139	5898492	CABLE
0140	5605051	ROTARY SWITCH (BS)
0901	8744408	BINDING SCREW 3MMDX8MM
0917	8721416	SCREW (F3X16)
0918	8744408	BINDING SCREW 3MMDX8MM
0919	8721416	SCREW (F3X16)
0921	8741406	BIND SCREW - 3MMD X 6MM
0922	7485331	PLATE

HITACHI
SERVICE MANUAL

TK | No. 1623E

VT-6500E

Trouble-Shooting



VHS

THIS VIDEO DECK IS A VHS TYPE VIDEO RECORDER.
FOR PROPER OPERATION, ONLY VHS TYPE CASSETTES MUST BE USED.

SPECIFICATIONS AND PARTS ARE SUBJECT TO CHANGE FOR IMPROVEMENT

PORTABLE VIDEO CASSETTE RECORDER

Sep 1981 **TOKAI WORKS**

CONTENTS

I. TROUBLE-SHOOTING PROCEDURE 1
II. TROUBLE-SHOOTING 2
1. POWER SYSTEM 2
1-1. Power cannot be applied 2
1-2. Power cannot be turned OFF 3
1-3. Power is switched off when a shock is applied 3
1-4. Power SW turned OFF immediately 3
1-5. Charging not possible 3
1-6. Enters the charge mode with the battery power set to ON 3
2. MECHANICAL SYSTEM 4
2-1. Damaged or broken tape 4
2-2. Counter does not turn 5
2-3. Abnormal sound during FF operation 5
2-4. Cassette housing does not rise 5
2-5. Handle stopper does not work 5
2-6. Taking up tape is not possible 5
3. SYSTEM CONTROL SYSTEM 6
3-1. Loading is not done 6
3-2. Unloading is not done 7
3-3. Unloading is done several seconds after PLAY 8
3-4. Tape does not run 9
3-5. FF/REW is not done 10
3-6. INSERT is not possible 11
3-7. Search faulty (Cue, Rev.) 12
3-8. SLOW/FRAME ADVANCE faulty 13
3-9. Loading stops intermittently 14
3-10. Reversing occurs with INSERT 14
3-11. Supply-reel turns with power ON 14
3-12. Cylinder turns with power ON 14
3-13. Power turned OFF with FF/REW-STOP 14
3-14. Cylinder does not turn 14
3-15. Remote control does not operate 15
3-16. Does not enter STOP and SLOW modes from remote control 15
3-17. Power switched off during operation 15
3-18. DUB lamp lights with power ON 15
3-19. STOP lamp flashes 15
3-20. DUB lamp lights due to shock 15
3-21. Timer-recording is not released 15
3-22. Does not enter PAUSE mode when camera is connected 16

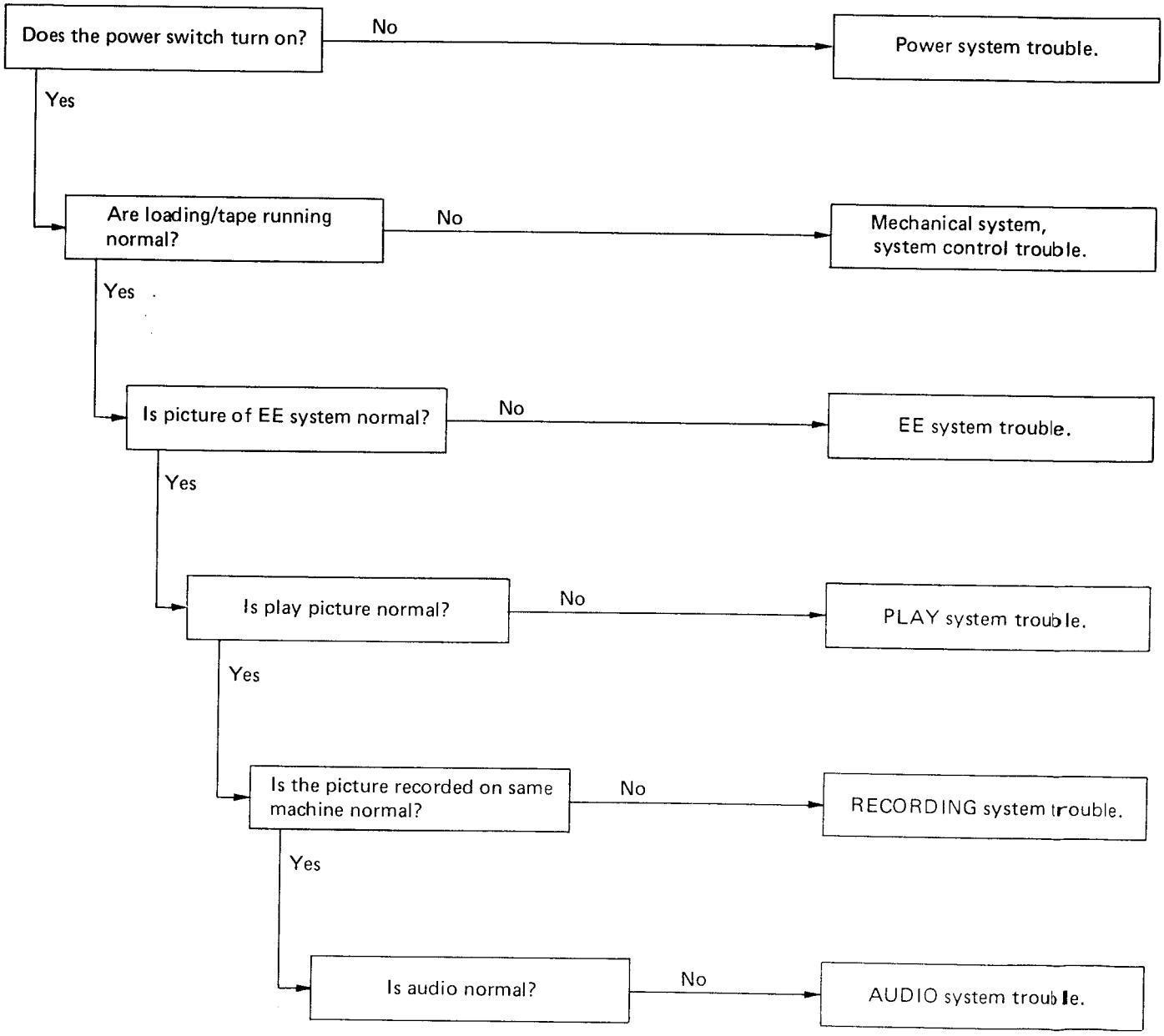
6. RECORDING SYSTEM 25
6-1. Video-recording is not done 25
6-2. REC color does not appear 26
6-3. REC FM level too low 27
6-4. Noise occurs during recording 27
6-5. Color level too low 27
6-6. Color noise occurs 27
6-7. TV recording is not possible 27
7. AUDIO SYSTEM 28
7-1. Play sound is not heard 28
7-2. EE sound is not heard 29
7-3. Recording (sound) is not done 30
7-4. Abnormal sound during play 30
7-5. SOUND-ON-SOUND recording not possible 30
7-6. Audio WOW 30
7-7. Sound is not changed over in the PLAY mode 31
7-8. Record sound cannot be erased by audio dubbing 31

III. μP TROUBLE-SHOOTING 32

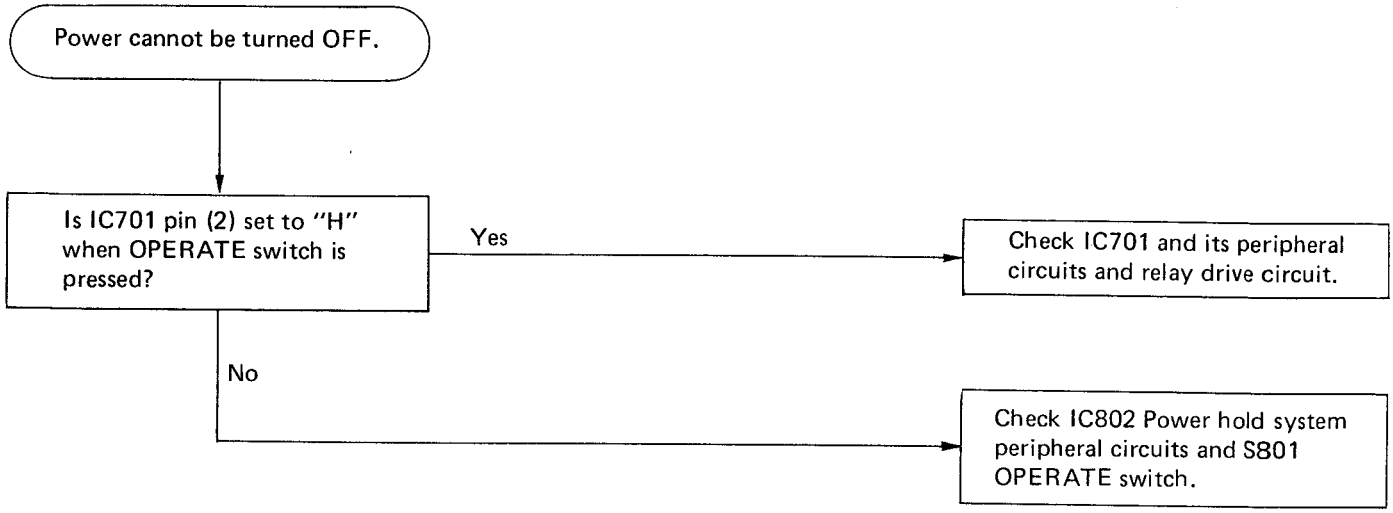
3-23. Battery meter drifted 16
3-24. Picture disappear in PAUSE mode 16
3-25. Does not enter PAUSE mode 16
3-26. End detection not possible in REC mode 16
3-27. SEARCH operation is not done 16
3-28. Battery meter cannot be adjusted 16
3-29. Tape does not travel when the unit is used on color TV (CA-554)
(tape travels when it is used away from color TV) 17
3-30. Does not stop with counter set to "999" 17
3-31. Search, frame advance faulty 17
4. EE SYSTEM 18
4-1. EE picture does not appear 18
4-2. Camera EE does not appear 19
4-3. EE level too low 19
4-4. EE picture does not appear when shock is applied 19
4-5. Lamp (B) flashes when camera is connected 19
4-6. Right-down beat noise appears on the screen 19
5. PLAY SYSTEM 20
5-1. PLAY picture does not appear 20
5-2. PLAY color does not appear 21
5-3. PLAY picture quality faulty 21
5-4. Horizontal black noise occurs when the tapes which were recorded on this unit
or another unit are played back 22
5-5. Black and white inverted 22
5-6. Color beat 22
5-7. Play sync level too low 22
5-8. Drum servo faulty 22
5-9. Noise cannot be reduced in fine slow 22
5-10. Capstan servo faulty 23
5-11. SW25 does not come out 23
5-12. Play picture noise 23
5-13. PLAY picture S/N faulty 23
5-14. Play picture fluctuates 23
5-15. Play picture abnormal 24
5-16. EE picture during play 24
5-17. Still picture fluctuates 24
5-18. Abnormal sound during play 24
5-19. Electrostatic noise during play 24
5-20. Horizontal stipes appear on the monitor when battery is used 24

I. TROUBLE-SHOOTING PROCEDURE

Perform various operations including playing back a normally recorded tape and recording/playback of the TV signal, etc. to check for troubles in the monitor picture and mechanical operation.



1-2. Power cannot be turned OFF



	Cause	Remedy	Remarks
1	Solder on OFF side of SYC PC Board S801 touching	Resolder	

1-3 Power is switched off when a shock is applied

	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC PC Board IC801 pin (11) contact faulty	Resolder	
2	SYC PC Board PG801 pin (13) contact faulty	Resolder	

1-4 Power SW turned OFF immediately

	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC PC Board IC801 (HD44820A17) faulty	Replace IC	
2	SYC PC Board PG801 (13) contact faulty	Resolder	

1-5 Charging not possible

	Cause	Remedy	Remarks
1	Tuner-adaptor contact faulty	Replace or resolder	

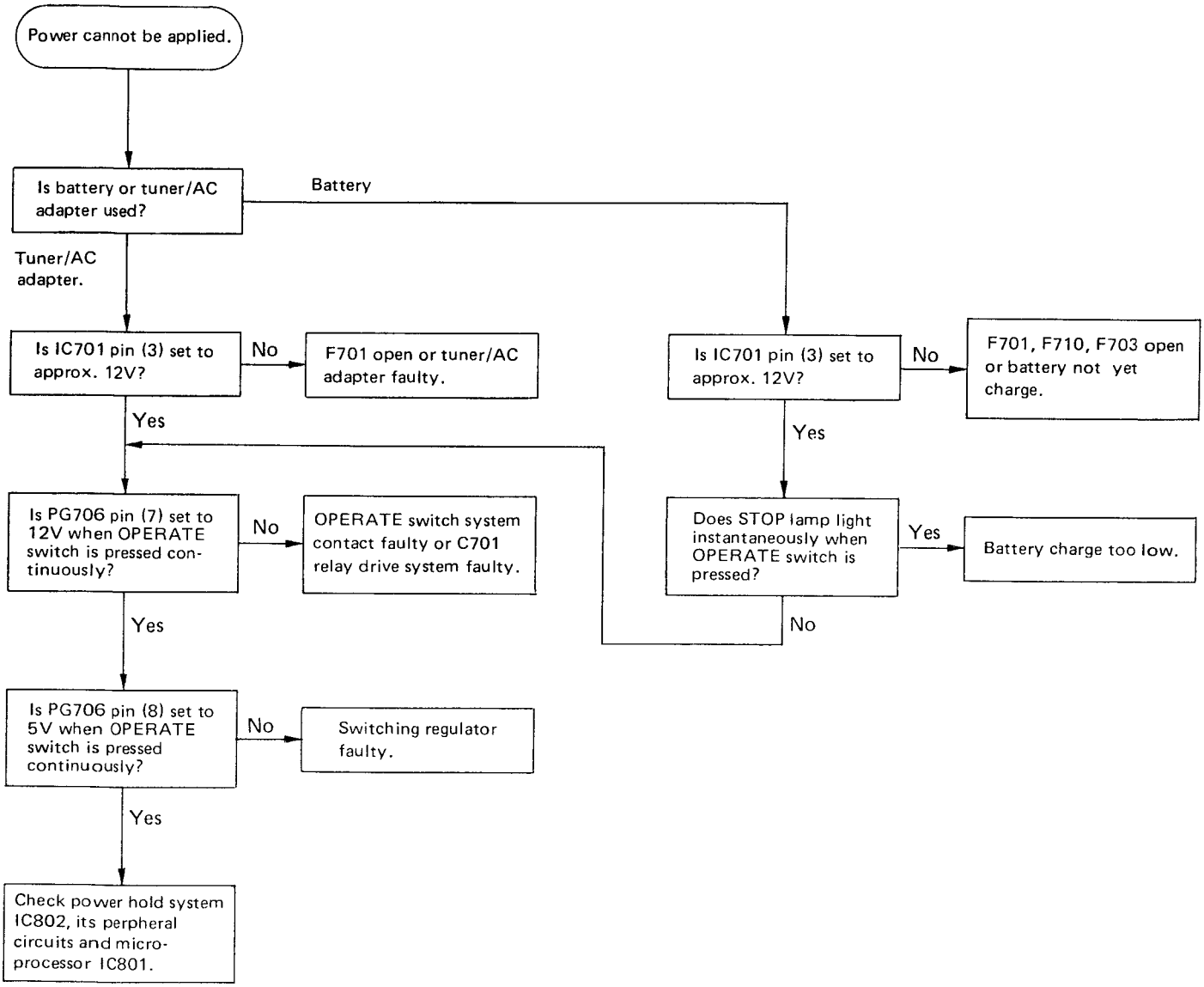
1-6 Enters the charge mode with the battery power set to ON.

	Cause	Remedy	Remarks
1	D705 faulty	Replace	

II. TROUBLE-SHOOTING

1. POWER SYSTEM

1-1. Power cannot be applied



	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC PC Board B803 pin (7), (8) short-circuited	Replace the resistor block or resolder	
2	Servo PC Board PG711 contact faulty	Reinsert	
3	Servo PC Board IC701 (TA4308A) faulty	Replace IC	
4	3A fuse blown (F701)	Replace fuse	
5	4A fuse blown (F703)	Replace fuse	
6	PG712 contact faulty	Reinsert	
7	PG710 contact faulty	Reinsert	
8	RL701 contact faulty	Replace RL701	

2-2 Counter does not turn

	Cause	Remedy	Remarks
1	Belt slipped off	Reinstall belt	

2-3 Abnormal sound during FF operation

	Cause	Remedy	Remarks
1	Fixing counter faulty	Re-fix counter	

2-4 Cassette housing does not rise

	Cause	Remedy	Remarks
1	EJECT lever spring slipped off	Reinstall spring	

2-5 Handle stopper does not work

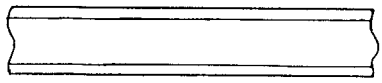
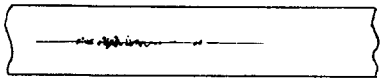
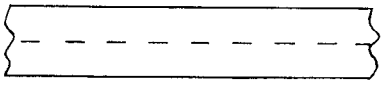
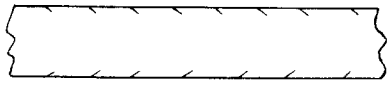
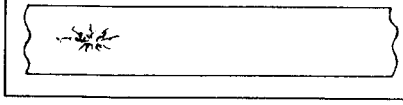
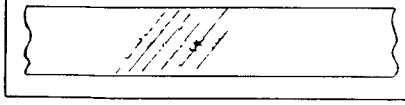
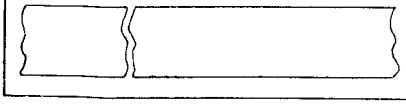
	Cause	Remedy	Remarks
1	Front panel stopper mold recess slipped off	Replace front panel	

2-6 Taking up tape is not possible

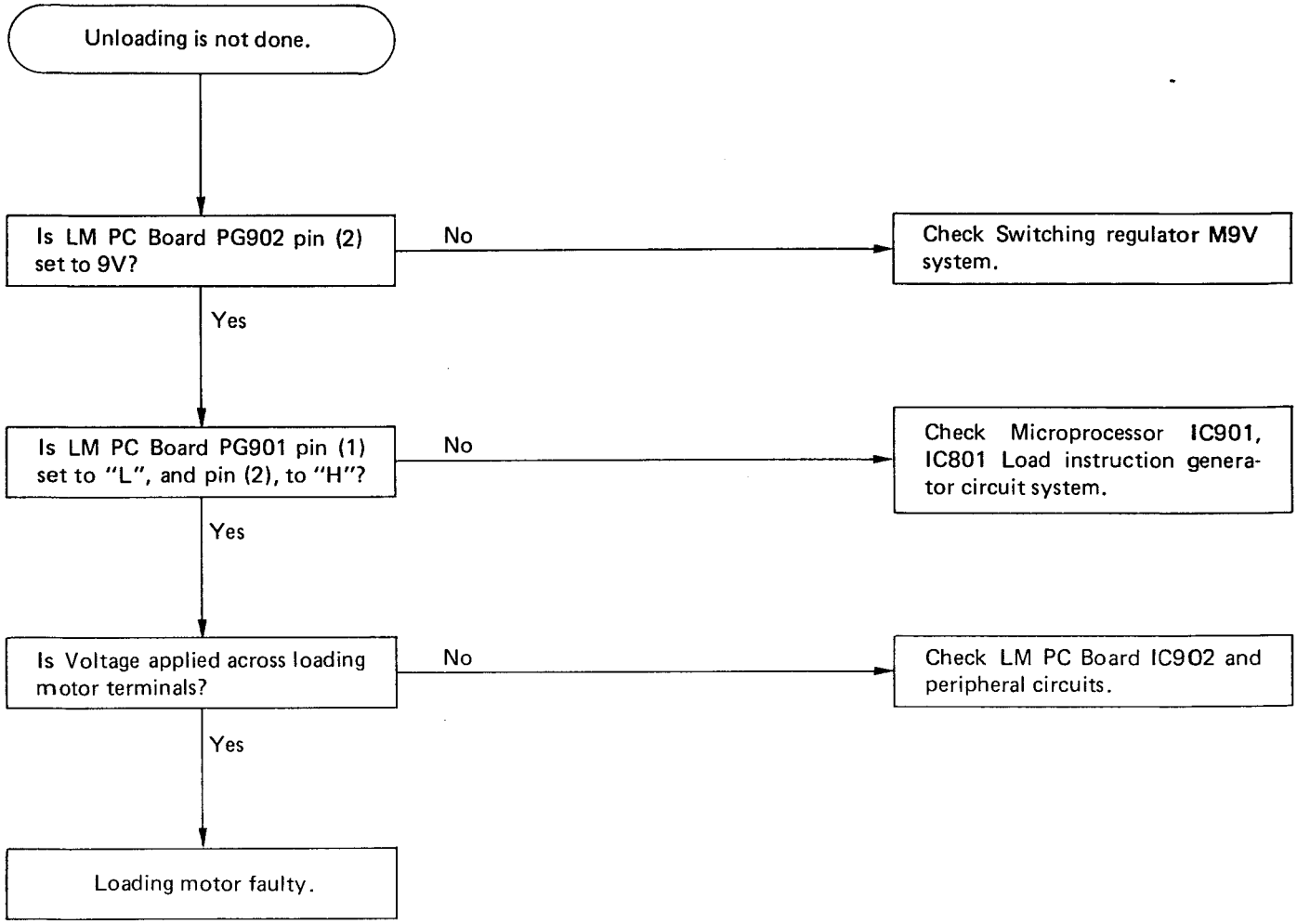
	Cause	Remedy	Remarks
1	Loading motor pulley caught	Re-wire	

2. MECHANICAL SYSTEM

2-1. Damaged or broken tape

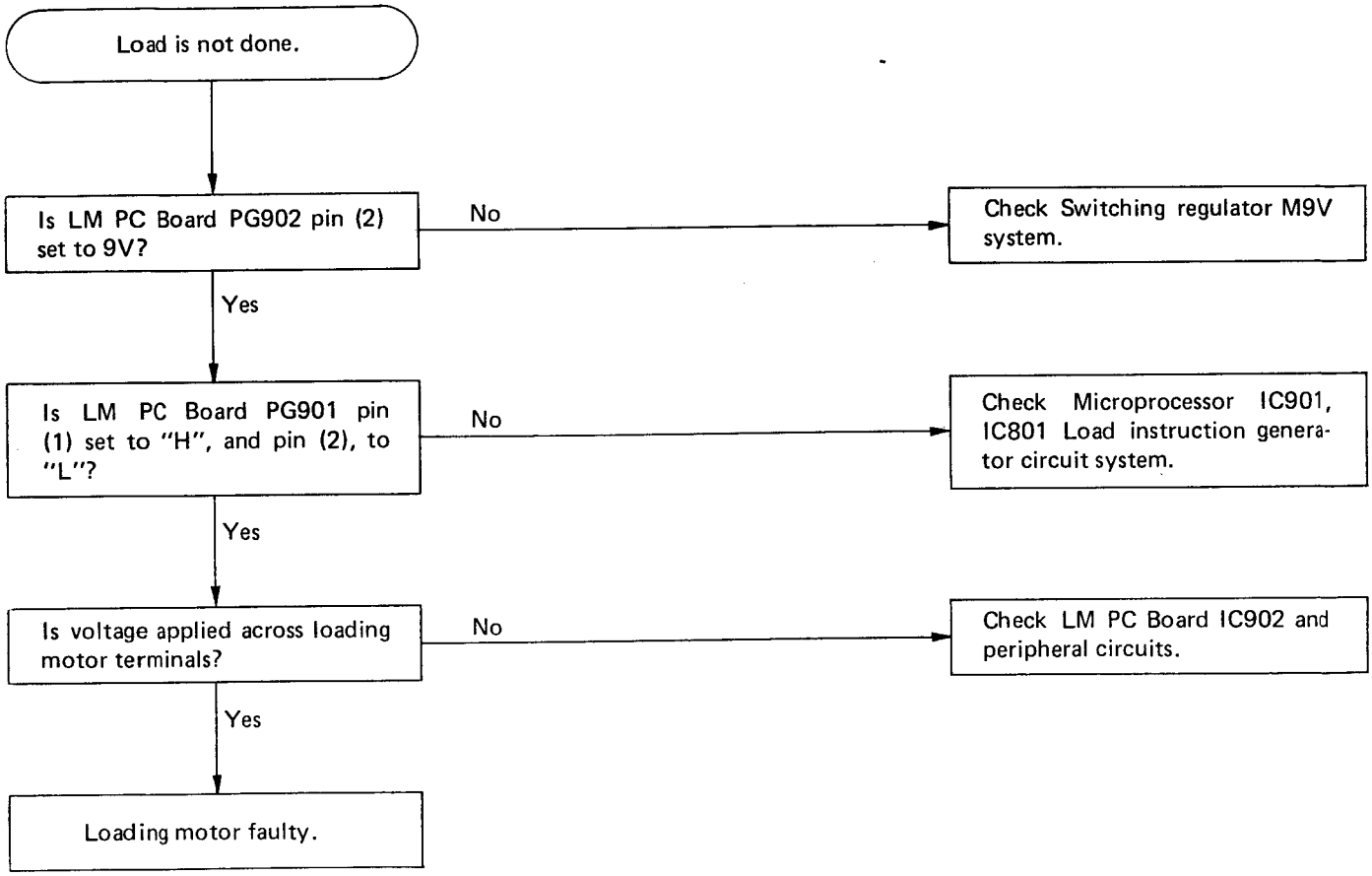
	Stripes at the top or bottom of the tape.	Height of the guide roller or guide pole faulty.
	Scratches at approximately the center of the tape.	Scratches on the guide pole, full-erase head or A/C head.
	Scratches at regular intervals on the tape.	Scratches on the impedance roller.
	The top or the bottom of the tape becomes crinkled or scratched obliquely.	Pressure roller.
	Scratches on part of the tape.	Loading idler position or cassette housing position faulty.
	The whole tape or part of the tape scratched.	Scratches on the video head surface or condensation on the video head.
	Tape is broken or crumpled.	Condensation on the video head.

3-2. Unloading is not done



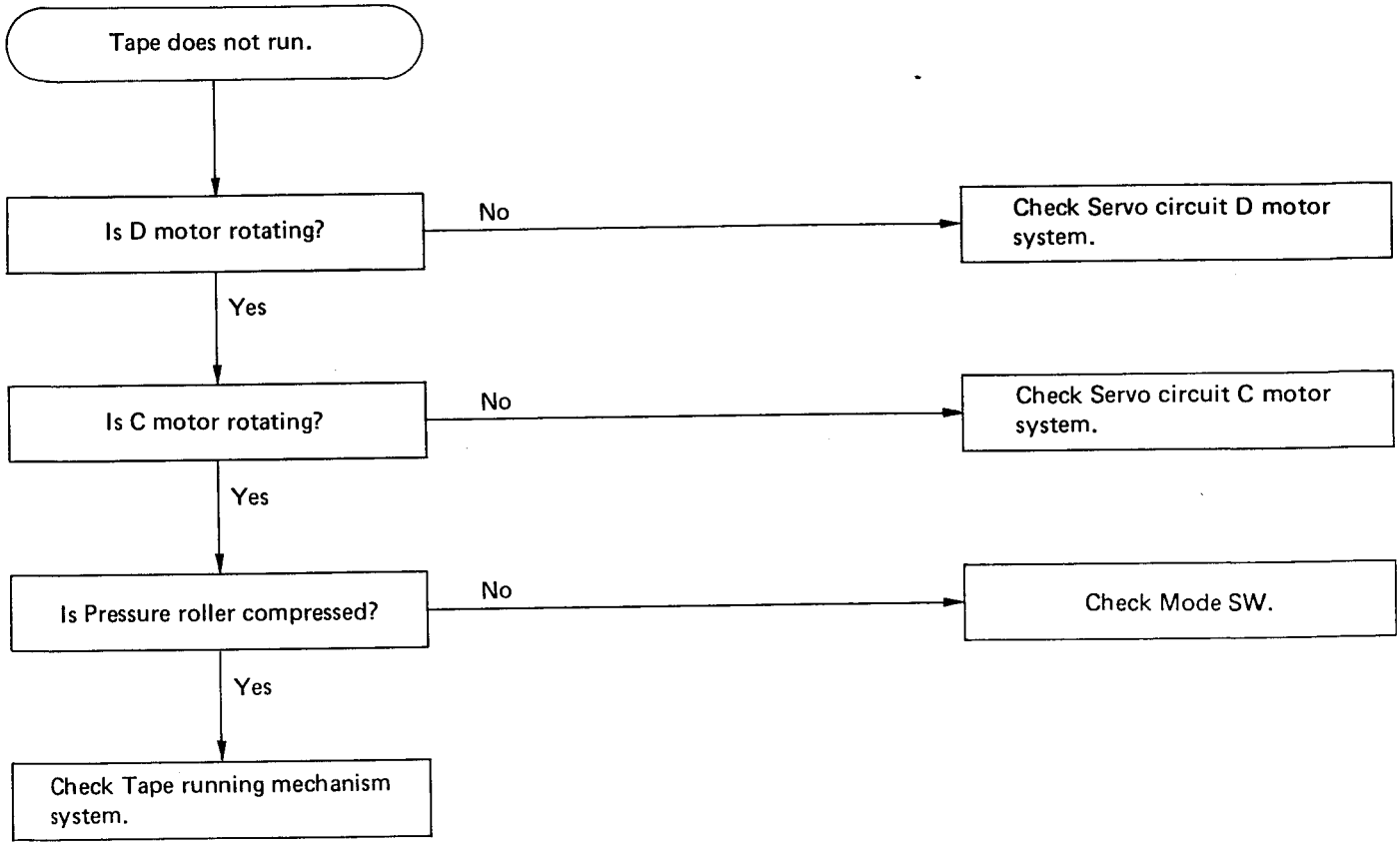
3. SYSTEM CONTROL SYSTEM

3-1. Loading is not done



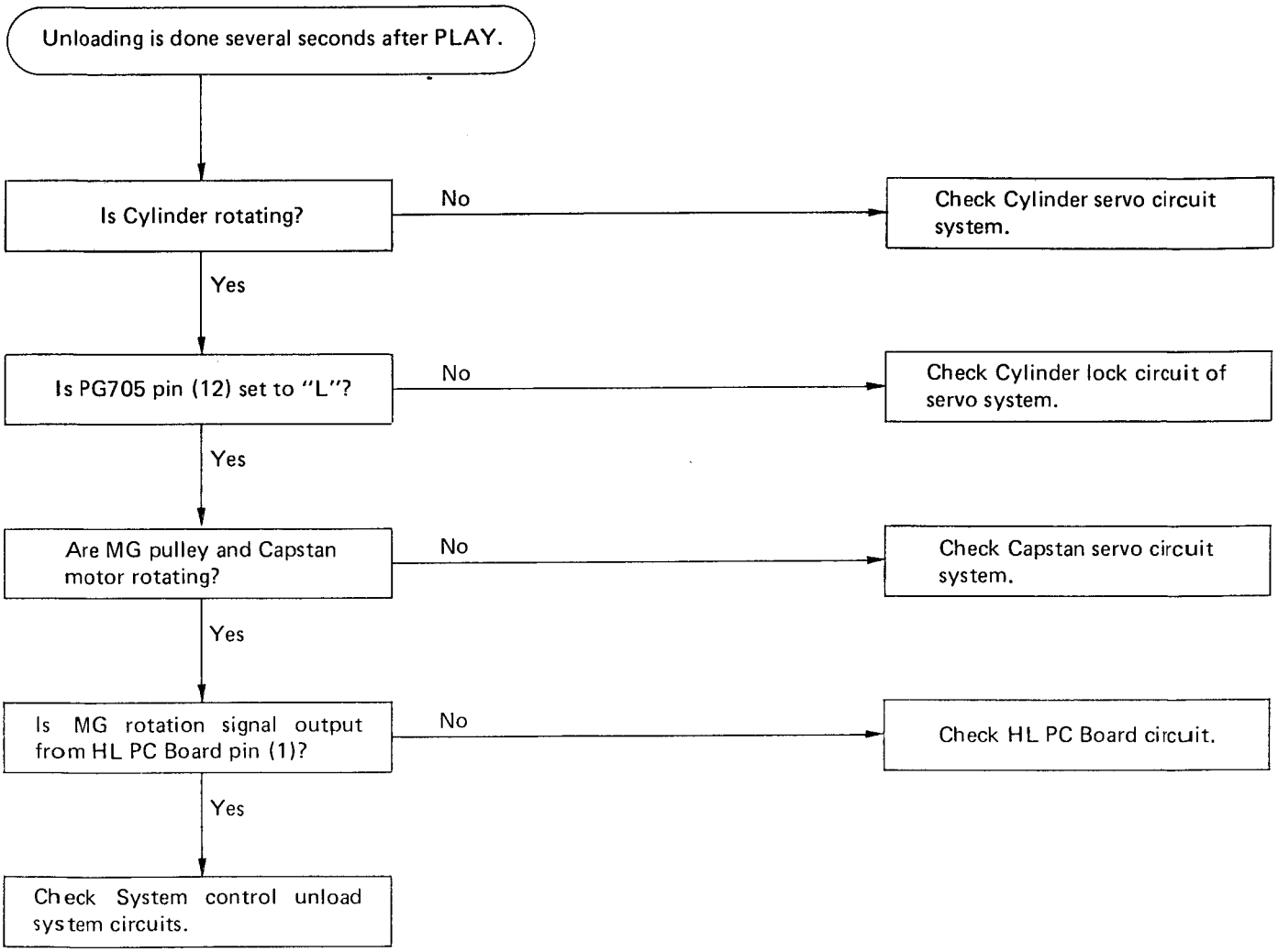
	Cause	Remedy	Remarks
1	M9V is not output from the regulator PC Board	Replace regulator	
2	Loading motor faulty	Replace motor	
3	Contact of loading motor drive PC Board	Reinsert	
4	Soldering IC801 (51) faulty	Resolder	
5	IC902 TA4309 faulty	Replace	

3-4. Tape does not run



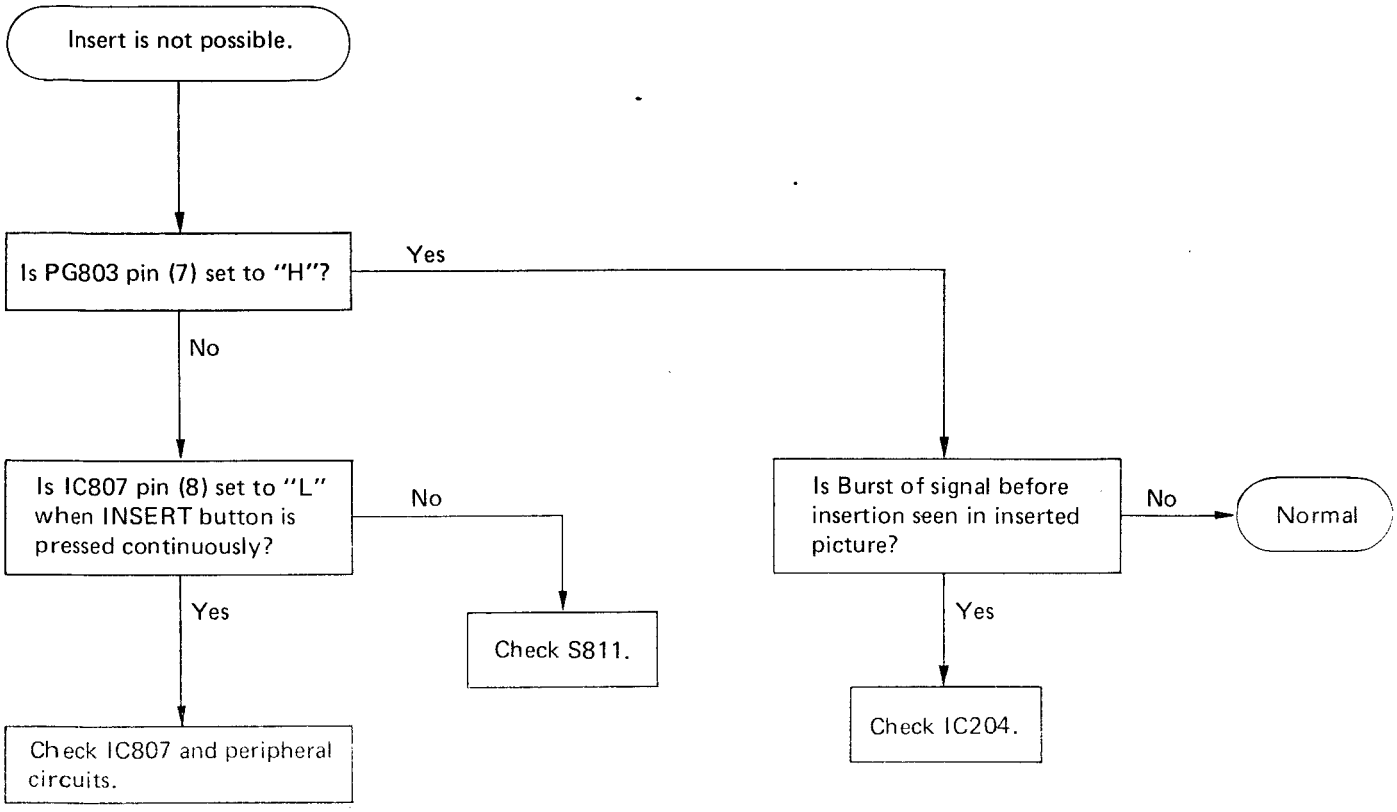
	Cause	Remedy	Remarks
1	Regulator output is not present	Replace regulator	
2	Soldering IC810 faulty	Resolder	
3	Cylinder motor drive PC Board IC682 HA11715 faulty	Replace IC	
4	Loading motor drive PC Board IC902 TA4309 faulty	Replace IC	
5	SYC PC Board IC801 faulty	Replace SYC PC Board	
6	IC501 HA11727 faulty	Replace IC	
7	IC903 DM101A faulty	Replace IC	
8	Q502 2SC202 faulty	Replace transistor	
9	D514 1S2473 faulty	Replace diode	
10	Loading motor faulty	Replace motor	
11	Q507 2SC2021 faulty	Replace transistor	
12	Regulator (7) contact faulty	Resolder	
13	RF converter faulty	Replace converter	
14	Mechanism stage sensor SW PC Board position drifted	Correct position	
15	Capstan motor faulty	Replace motor	
16	Oscillator does not oscillate 4.43 MHz in IC203	Replace IC	

3-3. Unloading is done several seconds after PLAY



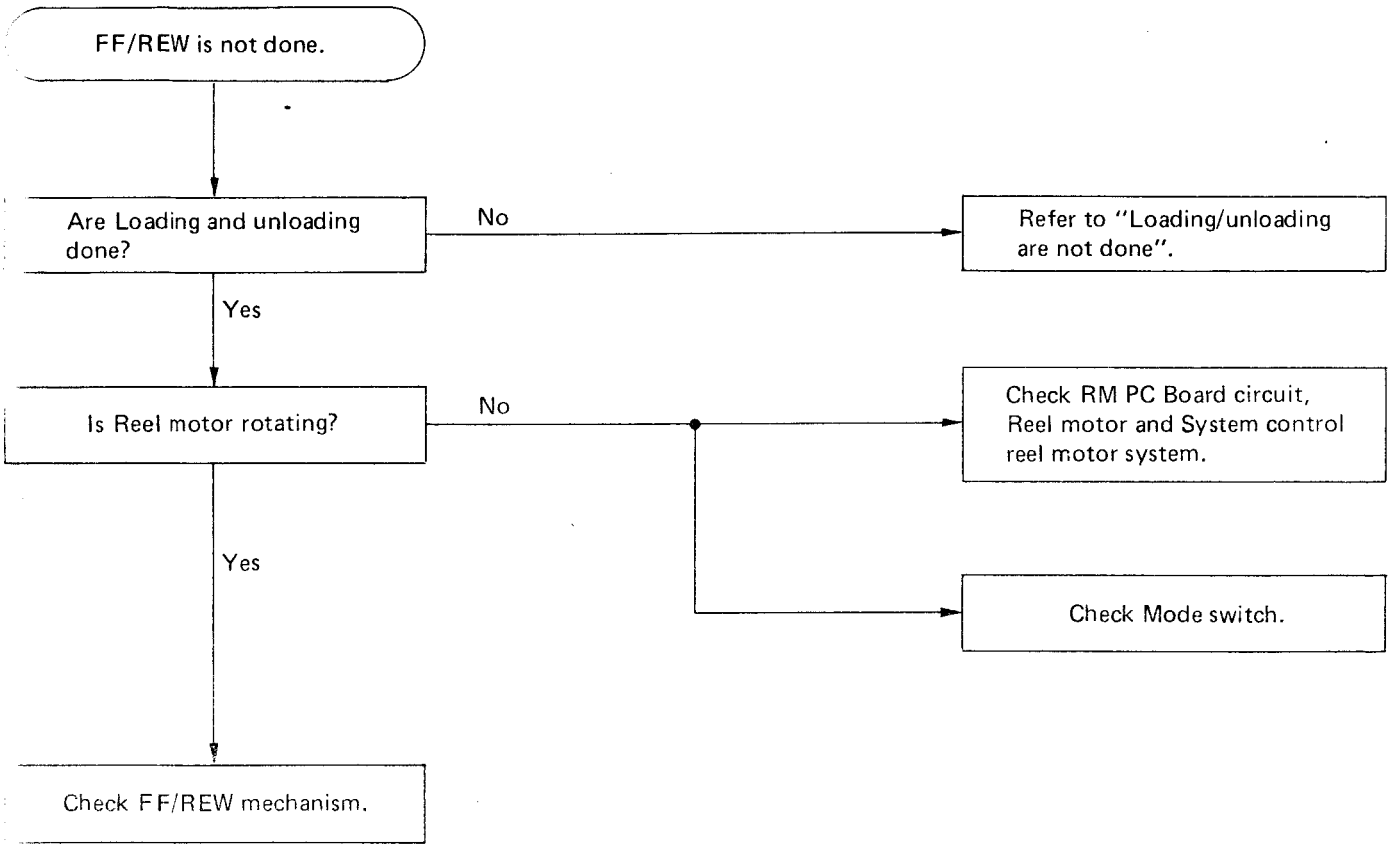
	Cause	Remedy	Remarks
1	Pattern incorrect between SYC PC Board IC809 pins (4), (6) and PG801 (B) (2/2)	Replace SYC PC Board	
2	Soldering PG810 (3) faulty	Resolder	
3	PG817 (2), (3) contact faulty	Reinsert	
4	Soldering IC801 (52) faulty	Resolder	
5	Magnet pulley slipped off	Replace	

3-6. INSERT is not possible



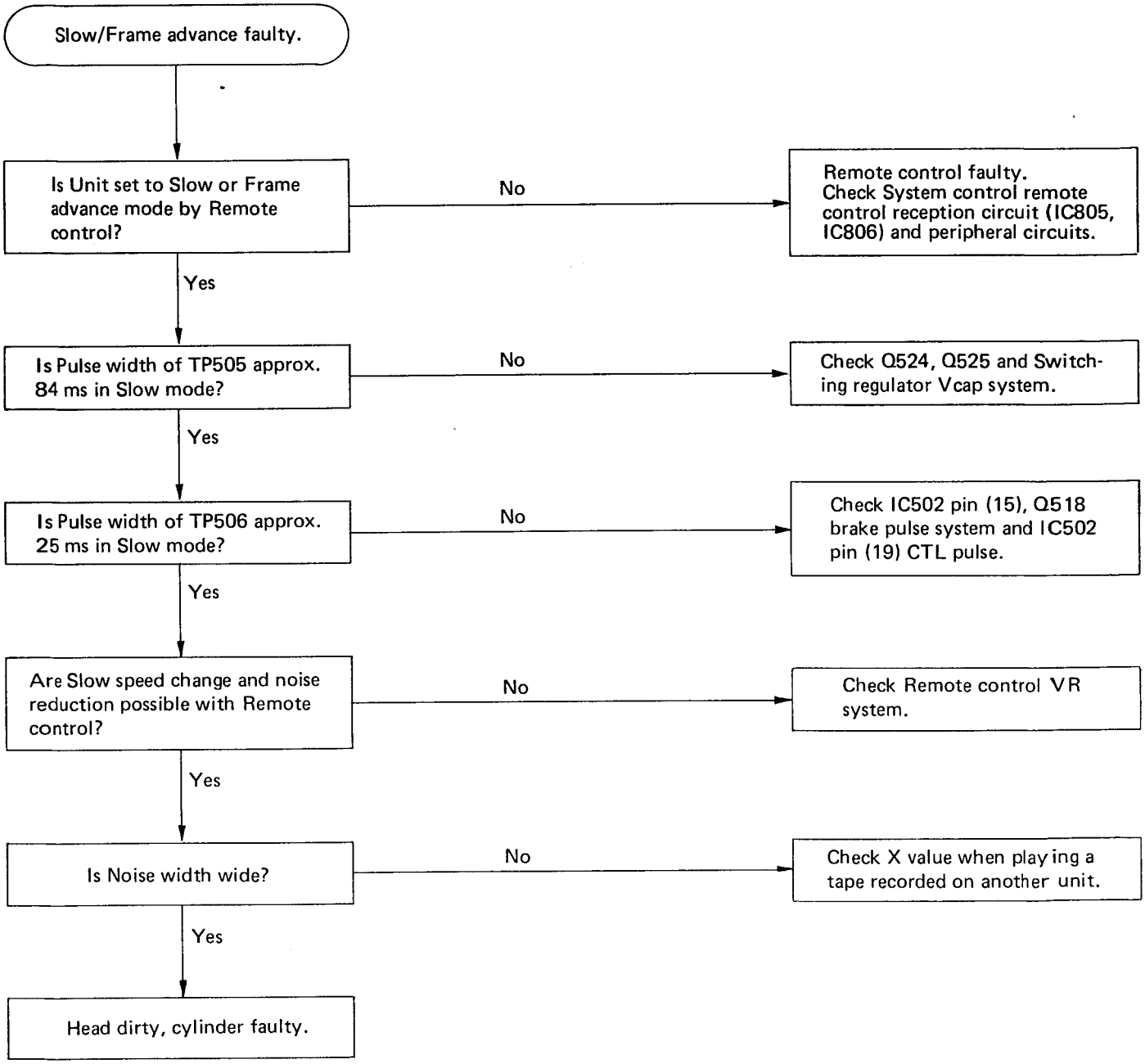
	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC IC807μP D4011 faulty	Replace IC	
2	SYC C810 50V/1 μF faulty	Replace capacitor	
3	D820 pattern touching	Resolder	
4	Soldering SYC IC801 pin (12) faulty	Resolder	
5	Burrs on INSERT button	Remove Burrs	

3-5. FF/REW is not done

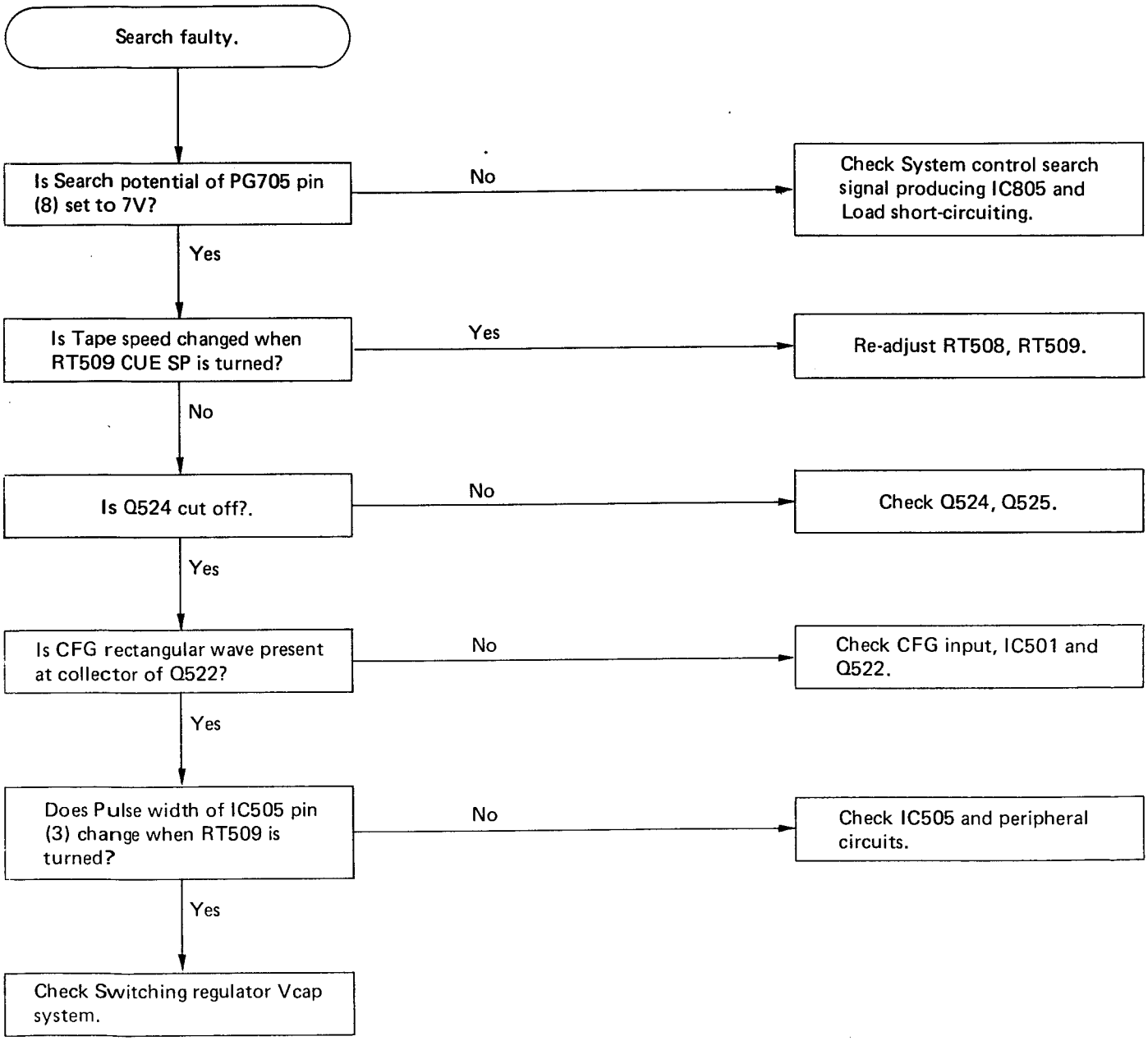


	Cause	Remedy	Remarks
1	Reel motor faulty	Replace motor	
2	Regulator faulty	Replace regulator	
3	SYC IC810 TA4313A faulty	Replace IC	
4	PG804 contact faulty	Reinsert	
5	IC901 TA4310 faulty	Replace IC	

3-8. SLOW/FRAME ADVANCE faulty



3-7. Search faulty (Cue, Rev)



3-15. Remote control does not operate

	Cause	Remedy	Remarks
1	J801 faulty	Replace	
2	Remote control cord disconnected	Replace	

3-16. Does not enter STOP and SLOW modes from remote control

	Cause	Remedy	Remarks
1	IC805 TA4168 faulty	Replace IC	

3-17. Power switched off during operation

	Cause	Remedy	Remarks
1	IC805 TS4168 faulty	Replace IC	

3-18. DUB lamp lights with power ON

	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC IC801 HD44820A-17 faulty	Replace IC or PC Board	

3-19. STOP lamp flashes

	Cause	Remedy	Remarks
1	IC806 MB4204 faulty	Replace IC	

3-20. DUB lamp lights due to shock

	Cause	Remedy	Remarks
1	Soldering SYC D801 loose	Resolder	

3-21. Timer-recording is not released

	Cause	Remedy	Remarks
1	Tuner/adaptor faulty	Resolder or replace	

3-9. Loading stops intermittently

	Cause	Remedy	Remarks
1	Foreign matter is present in the brake slider	Remove foreign matter	

3-10. Reversing occurs with INSERT

	Cause	Remedy	Remarks
1	Servo PC Board Q708 2SA673C faulty	Replace transistor	
2	Servo PC Board C552 3.3 μF/50V leaks	Replace capacitor	

3-11. Supply-reel turns with power ON

	Cause	Remedy	Remarks
1	Soldering SYC PG810 (4) faulty	Resolder	
2	SYC IC902 TA4309 faulty	Replace IC	
3	SYC IC810 TA4313A faulty	Replace IC	
4	Soldering SYC IC801 pin (22) loose	Resolder	

3-12. Cylinder turns with power ON

	Cause	Remedy	Remarks
1	IC809 PD4049 faulty	Replace IC	
2	B801 (9) solder touching	Resolder	

3-13. Power turned OFF with FF - REW - STOP

	Cause	Remedy	Remarks
1	Over-discharge level too low	Adjust to 11 ± 0.05V using RT801	

3-14. Cylinder does not turn

	Cause	Remedy	Remarks
1	Soldering SYC IC809 pin (6) faulty	Resolder	
2	Servo PC Board D509 faulty	Replace diode	
3	IC501 HA11727 faulty	Replace IC	

3-29. Tape does not travel when the unit is used on color TV (CA-554) (tape travels when it is used away from color TV)

	Cause	Remedy	Remarks
1	Horizontal pulse of color TV jumps into CFG of the capstan motor and the motor does not turn	CFG circuit Change Servo PC Board C570, 0.022→0.33μ	

3-30. Does not stop with counter set to "999"

	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC PG811 contact faulty	Reinsert	

3-31. Search, frame advance faulty

	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC IC808 μPD4555 faulty	Replace IC	

3-22. Does not enter PAUSE mode when camera is connected

	Cause	Remedy	Remarks
1	Camera connector (+) pin pattern faulty	Resolder	

3-23. Battery meter drifted

	Cause	Remedy	Remarks
1	Adjustment drifted	Adjust over-discharge level	

3-24. Picture disappear in PAUSE mode

	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC B801 (6), (7) solder touching	Resolder and correct	

3-25. Does not enter PAUSE mode

	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC IC801 HD44820A-17 faulty	Replace IC or PC Board	
2	Servo PC Board IC502 BA847 faulty	Replace IC	

3-26. END detection not possible in REC mode

	Cause	Remedy	Remarks
1	Supply end sensor slipped off	Fix sensor with BOND	

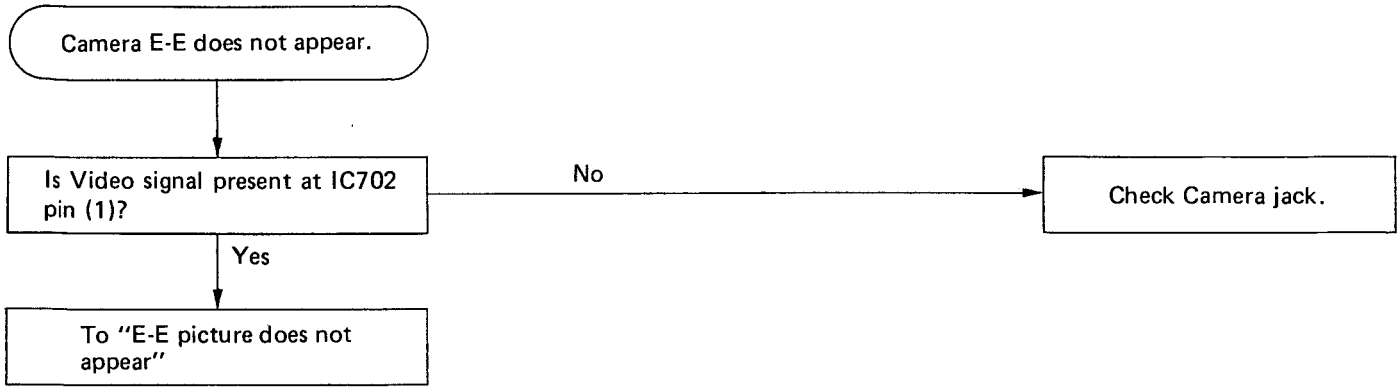
3-27. SEARCH operation is not done

	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC IC808μ PD4555 faulty	Replace IC	
2	SYC PG802 contact faulty	Reinsert	

3-28. Battery meter cannot be adjusted

	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC PG801B (2/2) faulty	Replace diode	
2	Battery meter faulty	Replace meter	

4-2. Camera E-E does not appear



	Cause	Remedy	Remarks
1	Servo IC702 TA4328 faulty	Replace IC	

4-3. EE level too low

	Cause	Remedy	Remarks
1	WYC IC202 HT4218 faulty	Replace IC	
2	Servo IC702 TA4328 faulty	Replace IC	

4-4. EE picture does not appear when shock is applied

	Cause	Remedy	Remarks
1	SW regulator faulty	Replace SW regulator	

4-5. Lamp (B) flashes when camera is connected

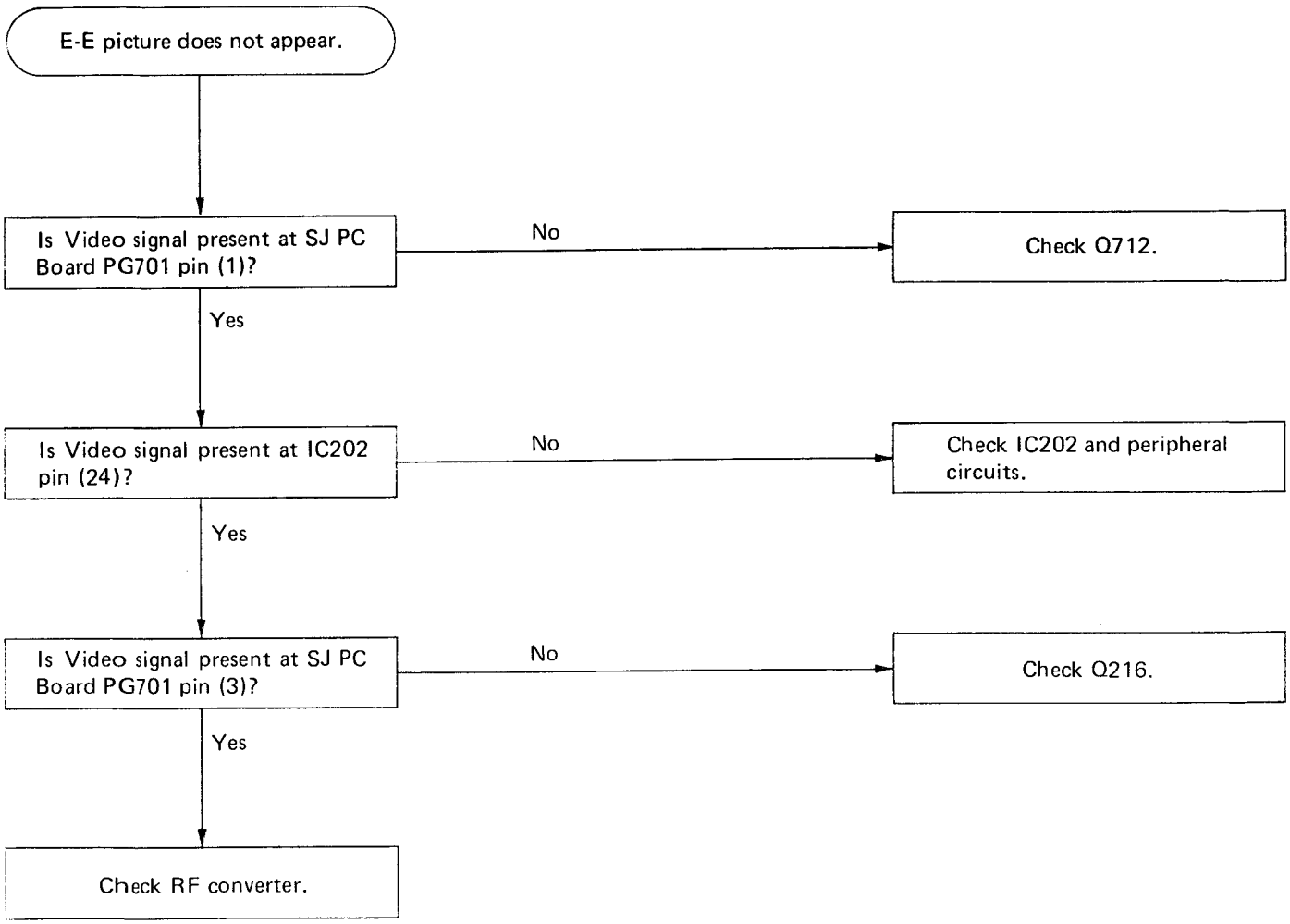
	Cause	Remedy	Remarks
1	SYC IC803 TA4312A faulty	Replace IC	

4-6. Right-down beat noise appears on the screen

	Cause	Remedy	Remarks
1	Jumping from SW regulator	Move the 12V input line (violet) of the regulator from the parts side to the pattern side	

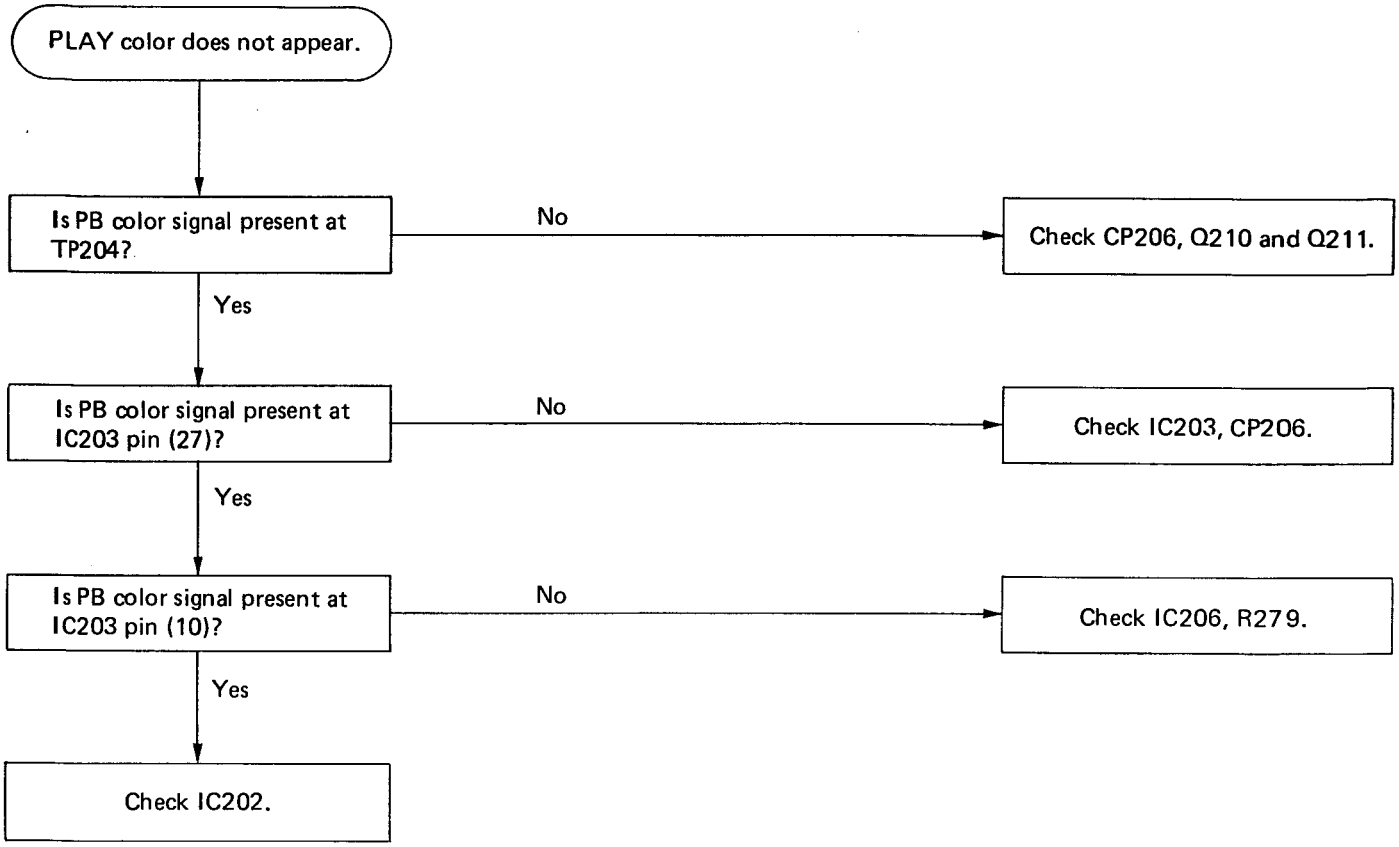
4. EE SYSTEM

4-1. E-E picture does not appear



	Cause	Remedy	Remarks
1	RF converter faulty	Replace RF converter	
2	WYC IC202 HT4218 faulty	Replace IC	
3	Q712 faulty	Replace transistor	

5-2. PLAY color does not appear



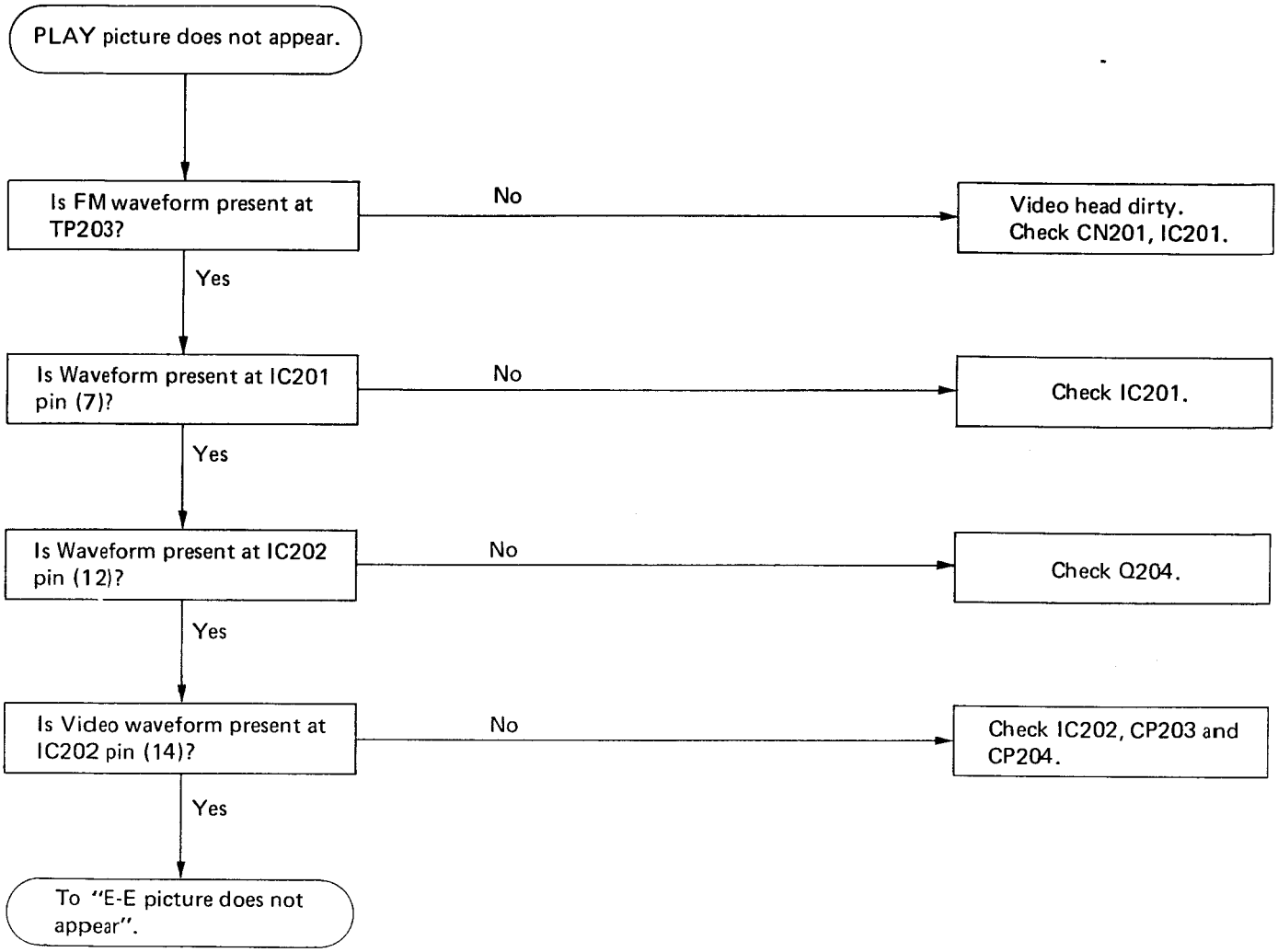
	Cause	Remedy	Remarks
1	WYC IC203 TA4219 faulty	Replace IC	
2	WYC CP202 faulty	Replace filter	

5-3. Play picture quality faulty

	Cause	Remedy	Remarks
1	Video head faulty	Replace head	
2	WYC IC201 HA11724 faulty	Replace IC	
3	Tracking VR position faulty	Adjust tracking	
4	Servo IC505 μPD4011C faulty	Replace IC	
5	Switching point drifted	Adjust	
6	X value drifted	Adjust	
7	Soldering CP202, DL202, faulty or parts faulty	Resolder and correct or replace	

5. PLAY SYSTEM

5-1. PLAY picture does not appear



	Cause	Remedy	Remarks
1	Video head faulty	Replace head	
2	Video head dirty	Clean head	
3	WYC IC201 HA11724 faulty	Replace IC	
4	WYC IC202 HT4218 faulty	Replace IC	
5	WYC IC202 (12), (13) loose solder	Resolder and correct	
6	WYC IC201 (20) loose solder	Resolder and correct	
7	DL202 faulty	Replace filter	

5-10. Capstan servo faulty

	Cause	Remedy	Remarks
1	Capstan motor faulty	Replace motor	
2	Servo D604 DAN201 faulty	Replace diode	
3	Servo Q511 2SC2021 faulty	Replace transistor	
4	IC501 faulty	Replace IC	
5	Solder touching	Resolder	
6	D519, D520 faulty	Replace capacitors	
7	CN501 contact faulty	Correct	

5-11. SW25 does not come out

	Cause	Remedy	Remarks
1	Servo IC505 μPD4011C faulty	Replace IC	

5-12. Play picture noise

	Cause	Remedy	Remarks
1	Guide roller position drifted	Adjust	
2	Cylinder dirty	Clean it	

5-13. PLAY picture S/N faulty

	Cause	Remedy	Remarks
1	Upper cylinder faulty	Replace	
2	C257 loose solder	Resolder and correct	

5-14. Play picture fluctuates

	Cause	Remedy	Remarks
1	Tuner/adaptor contact faulty	Resolder to correct or replace	

5-4. Horizontal black noise occurs when the tapes which were recorded on this unit or another unit are played back

	Cause	Remedy	Remarks
1	Foreign matter such as magnetic powder, etc. adhere to the tape transport system (especially full erase head), and is magnetized and demagnetized	Clean the tape transport system	

5-5. Black and white inverted

	Cause	Remedy	Remarks
1	Video head faulty	Replace head	
2	Tracking preset adjustment drifted	Adjust RT505 so that the FM envelope waveform is max.	

5-6. Color beat

	Cause	Remedy	Remarks
1	Jumping from the SW regulator	Same as Item 4-6	
2	WYC DL201 faulty	Replace delay line	

5-7. Play sync level too low

	Cause	Remedy	Remarks
1	WYC IC201 HA11724 faulty	Replace IC	

5-8. Drum servo faulty

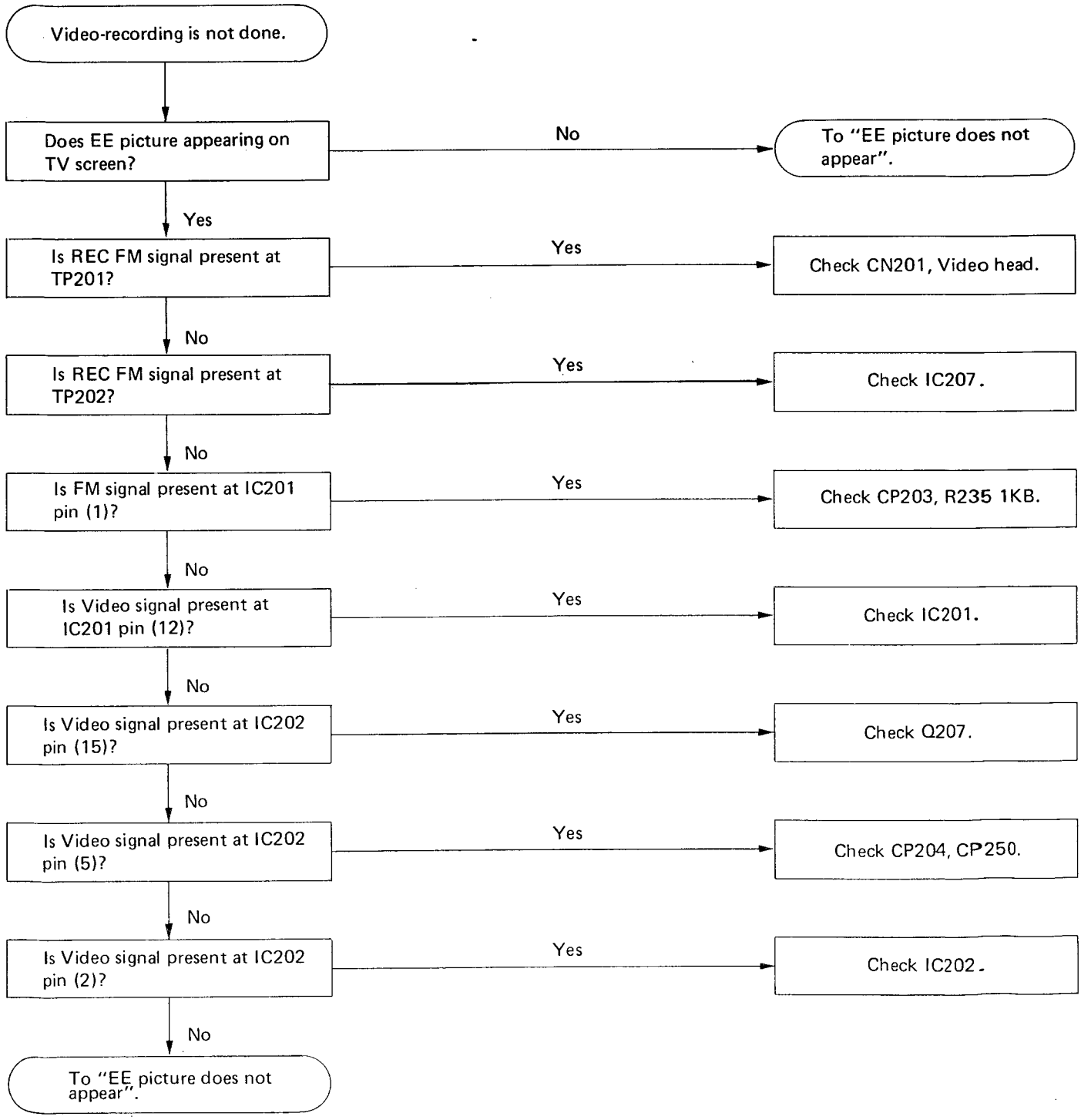
	Cause	Remedy	Remarks
1	Servo IC501 HA11727 faulty	Replace IC	
2	Wire between drum tack head and servo PC Board disconnected	Rewire	
3	SYC B801 (1) contact faulty	Resolder	
4	SYC IC809 μPD4049 faulty	Replace IC	

5-9. Noise cannot be reduced in fine slow

	Cause	Remedy	Remarks
1	FM output faulty	Replace and adjust	
2	Cylinder head faulty	Replace head	
3	RT510 adjustment drifted	Adjust	
4	RT511 adjustment drifted	Adjust	

6. RECORDING SYSTEM

6-1. Video-recording is not done



5-15. Play picture abnormal

	Cause	Remedy	Remarks
1	IC501 faulty	Replace	
2	Tach pulse does not come out	Replace Q507	
3	Back-tension faulty	Adjust	

5-16. EE picture during play

	Cause	Remedy	Remarks
1	IC809 faulty	Replace	

5-17. Still picture fluctuates

	Cause	Remedy	Remarks
1	R280 adjustment drifted	Adjust	

5-18. Abnormal sound during play

	Cause	Remedy	Remarks
1	IC401 faulty	Replace	

5-19. Electrostatic noise during play

	Cause	Remedy	Remarks
1	Lower cylinder faulty	Replace	

5-20. Horizontal stripes appear on the monitor when battery is used

	Cause	Remedy	Remarks
1	D806 and collector of Q808 touching and short-circuited	Correct it	

	Cause	Remedy	Remarks
1	WYC IC203 faulty	Replace IC	

6-3. REC FM level too low

	Cause	Remedy	Remarks
1	WYC IC202 HT4218 faulty	Replace	
2	WYC CP202 faulty	Replace high-pass filter	

6-4. Noise occurs during recording

	Cause	Remedy	Remarks
1	Capstan motor faulty	Replace motor	

6-5. Color level too low

	Cause	Remedy	Remarks
1	WYC CP208 faulty	Replace band pass filter	
2	WYC IC203 HT4219 faulty	Replace IC	

6-6. Color noise occurs

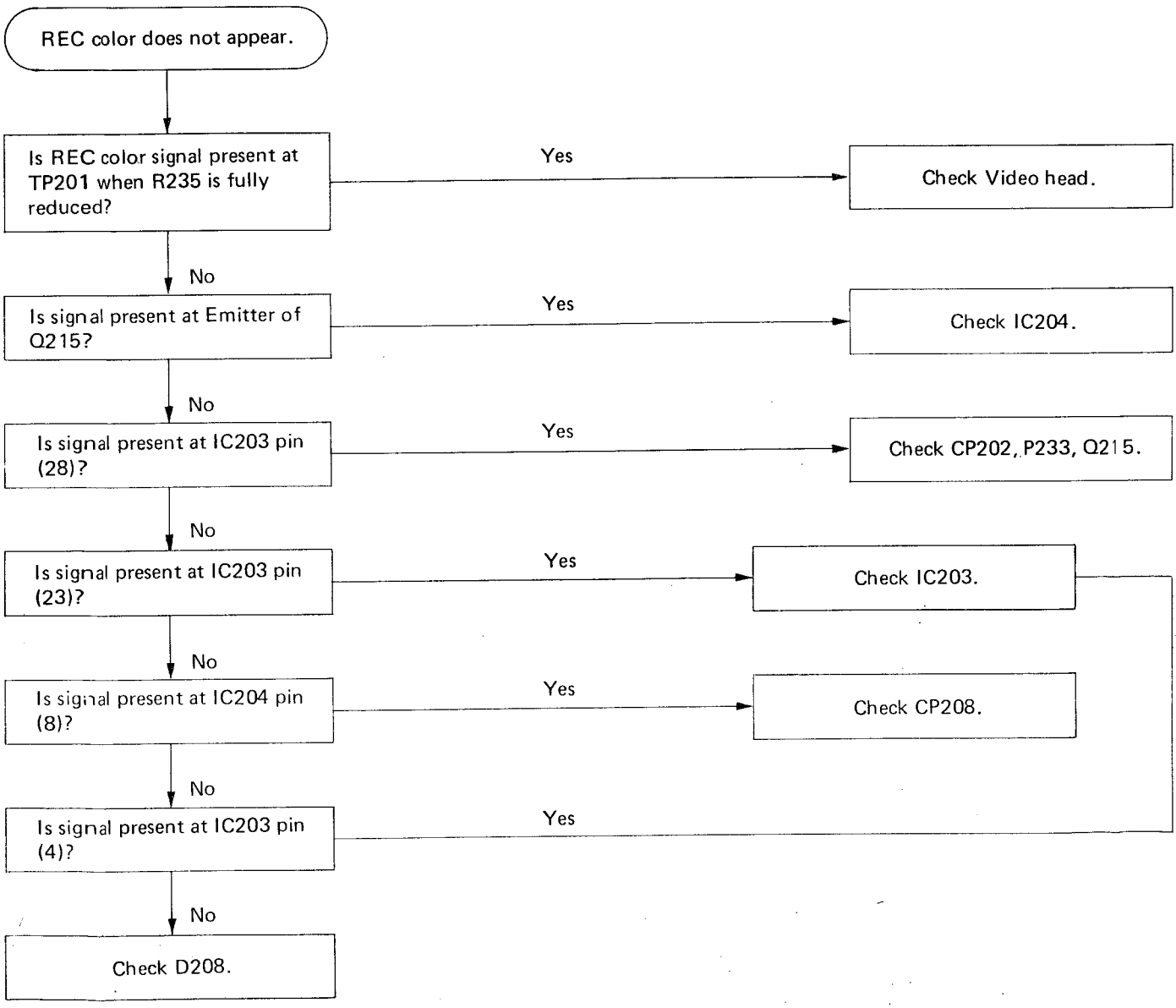
	Cause	Remedy	Remarks
1	CP207 faulty	Replace filter	
2	Erase head lead wire contact faulty	Correct it	

6-7. TV recording is not possible

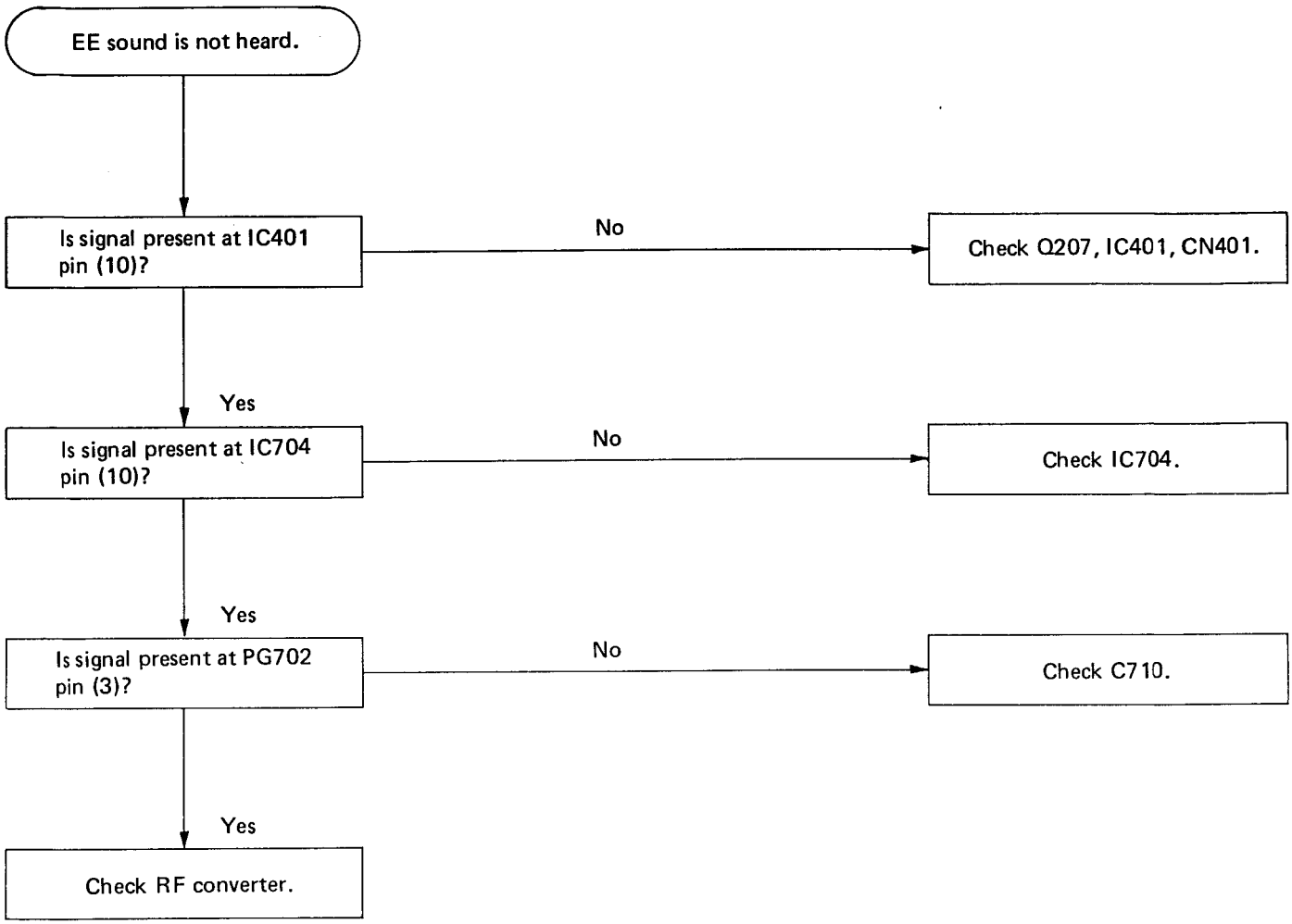
	Cause	Remedy	Remarks
1	Tuner/adaptor faulty	Replace	

	Cause	Remedy	Remarks
1	Video head faulty	Replace DD cylinder head	
2	Head dirty	Clean head	
3	Head lead wire touches GND	Correct wiring	
4	Q205, Q206 faulty	Replace transistor	

6-2. REC color does not appear



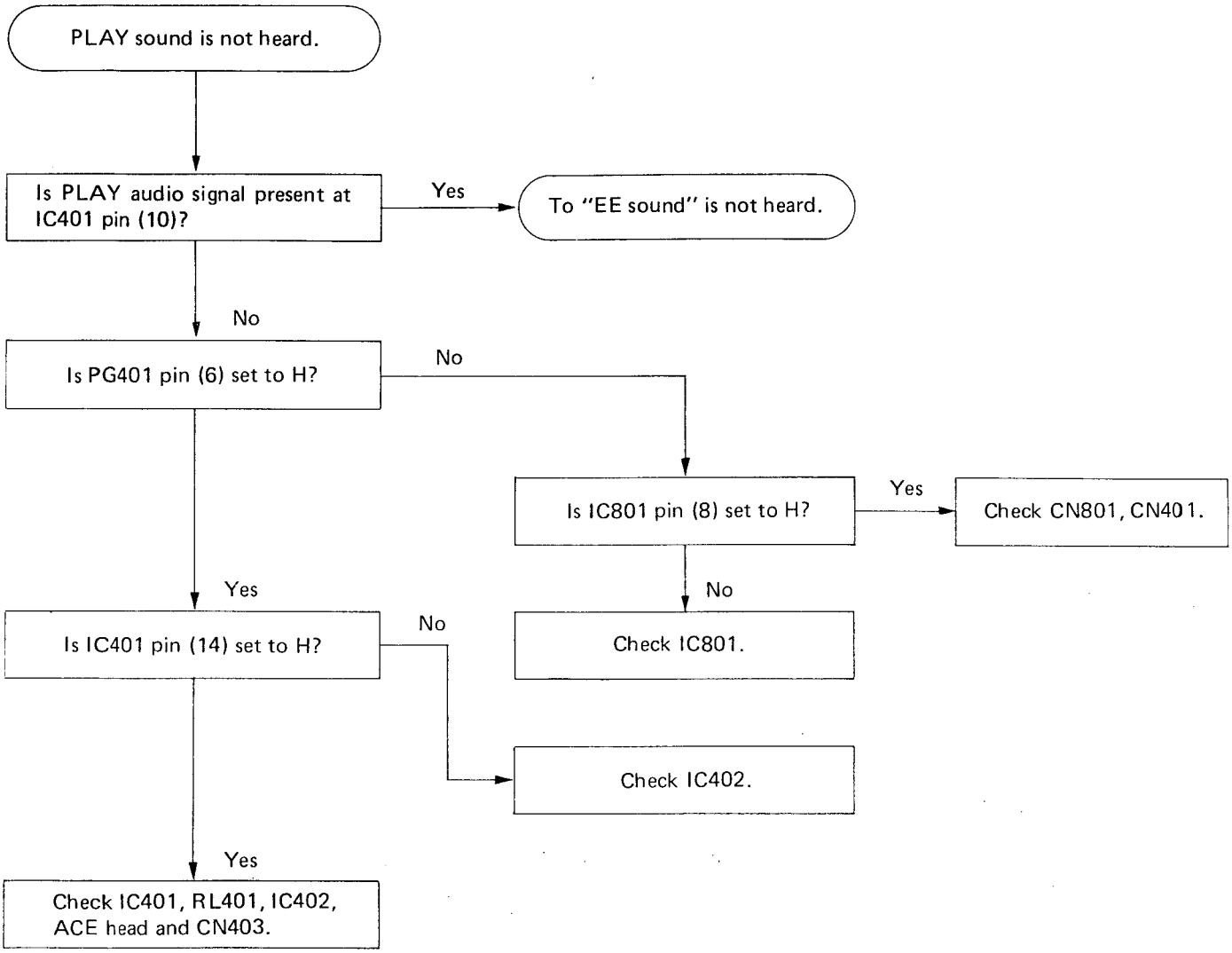
7-2. EE sound is not heard



	Cause	Remedy	Remarks
1	IC401 (18) and C401 (+) terminal lead touch	Correct it	
2	Servo PG703 contact faulty	Reinsert and correct	
3	SYC IC804 (12), (15) touch pattern	Correct patterns or replace PC Board	

7. AUDIO SYSTEM

7-1. PLAY sound is not heard



	Cause	Remedy	Remarks
1	Audio RL401 contact faulty	Reinsert and correct	
2	SOUND-ON-SOUND S810 faulty	Replace	
3	A/C head faulty	Replace head	
4	Mic jack solder loose	Resolder	
5	Audio IN input loose solder	Resolder and correct	

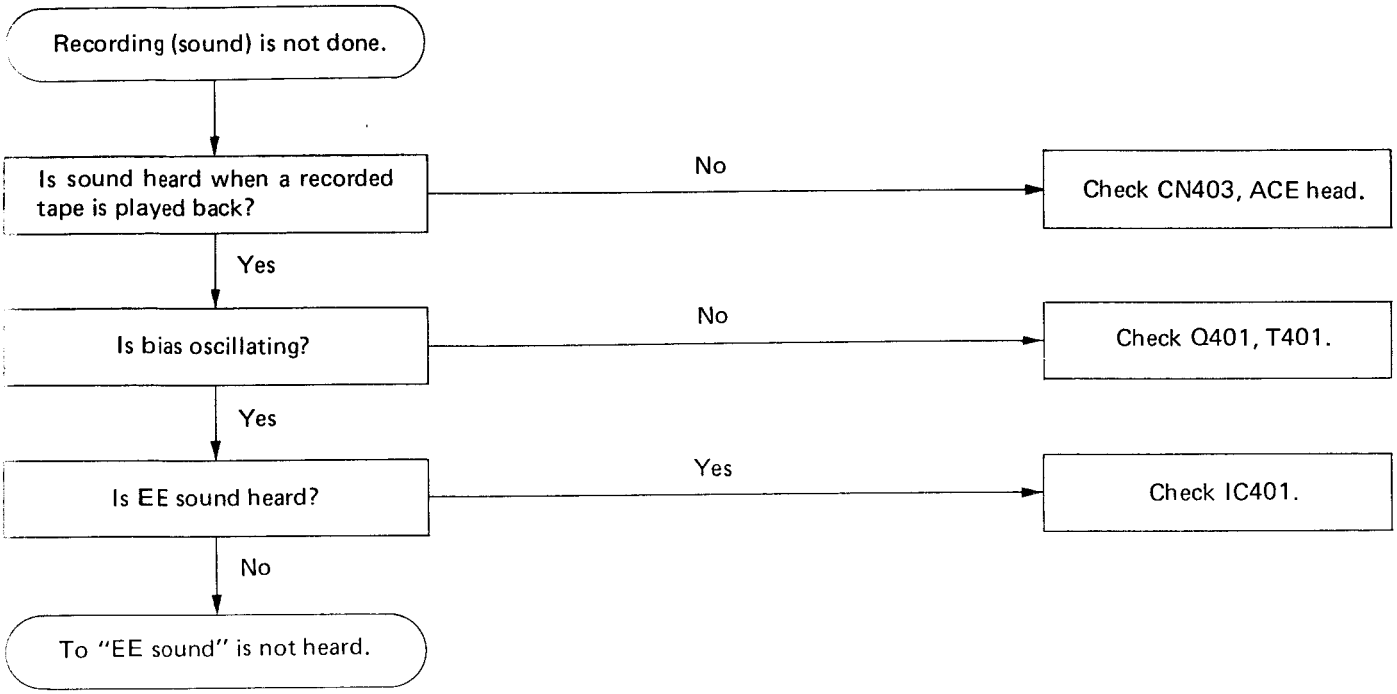
7-7. Sound is not changed over in the PLAY mode

	Cause	Remedy	Remarks
1	Short-circuited between SYC IC809 (15) and PG801 (B), IC809 (12) and PG801 (B)	Replace PC Board	

7-8. Record sound cannot be erased by audio dubbing

	Cause	Remedy	Remarks
1	PG451 contact faulty	Reinsert and correct	

7-3. Recording (sound) is not done



7-4. Abnormal sound during play

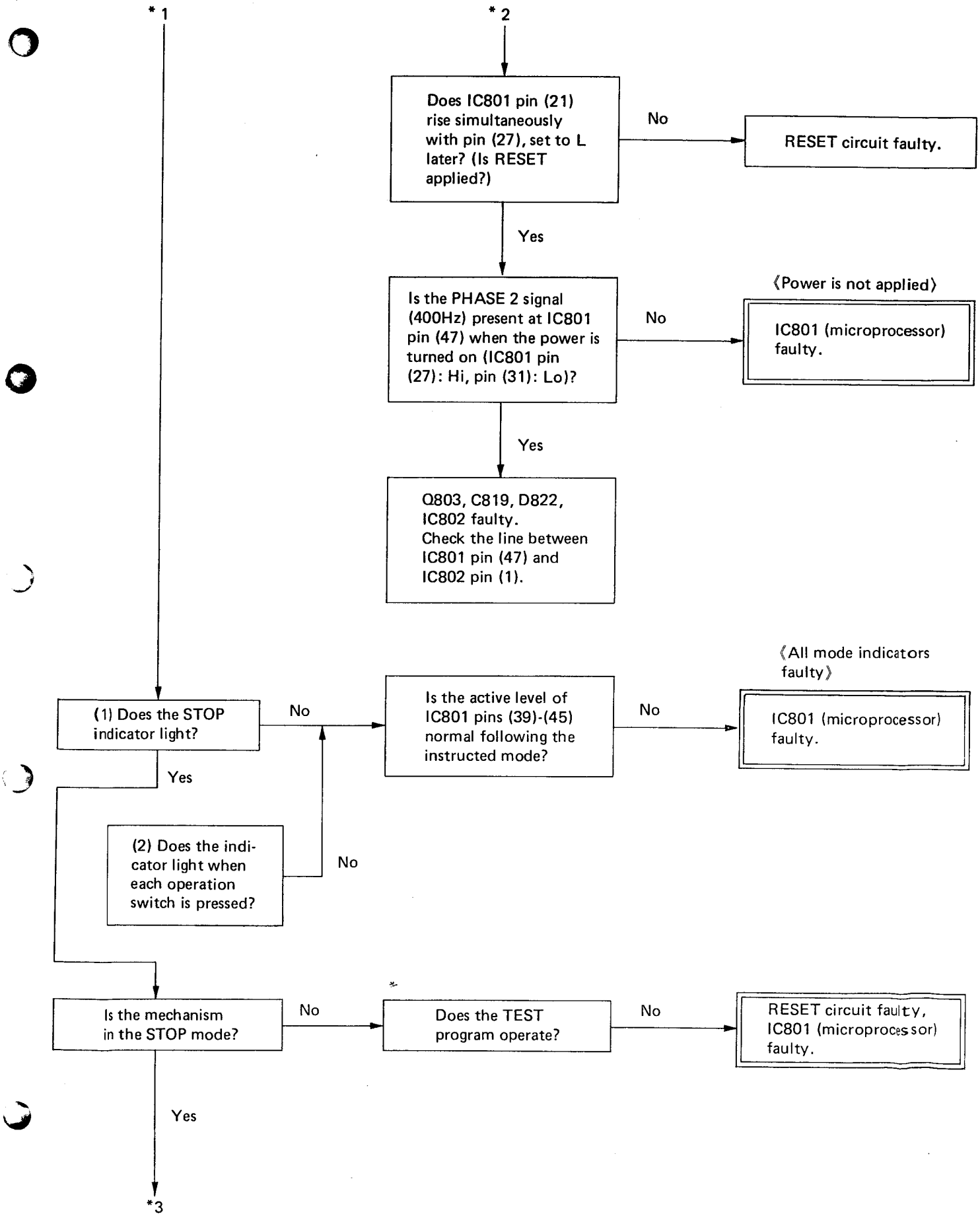
	Cause	Remedy	Remarks
1	Erase head lead wire loose solder	Resolder and correct	

7-5. SOUND-ON-SOUND recording not possible (Same for distortion)

	Cause	Remedy	Remarks
1	Bias adjustment faulty	Adjust Audio RT404 to 1.5 mV ± 0.05	
2	RT404 faulty	Replace VR	

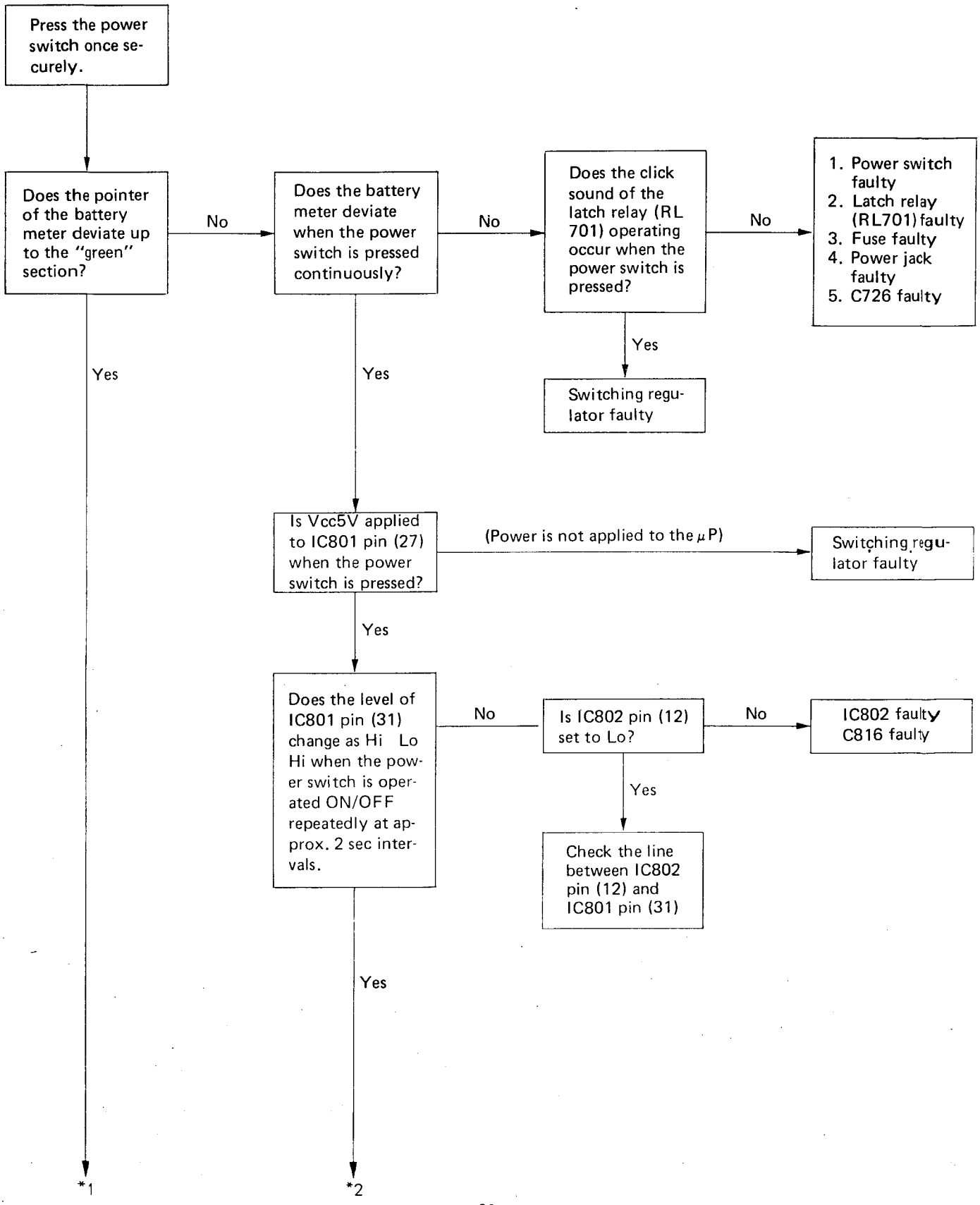
7-6. Audio WOW

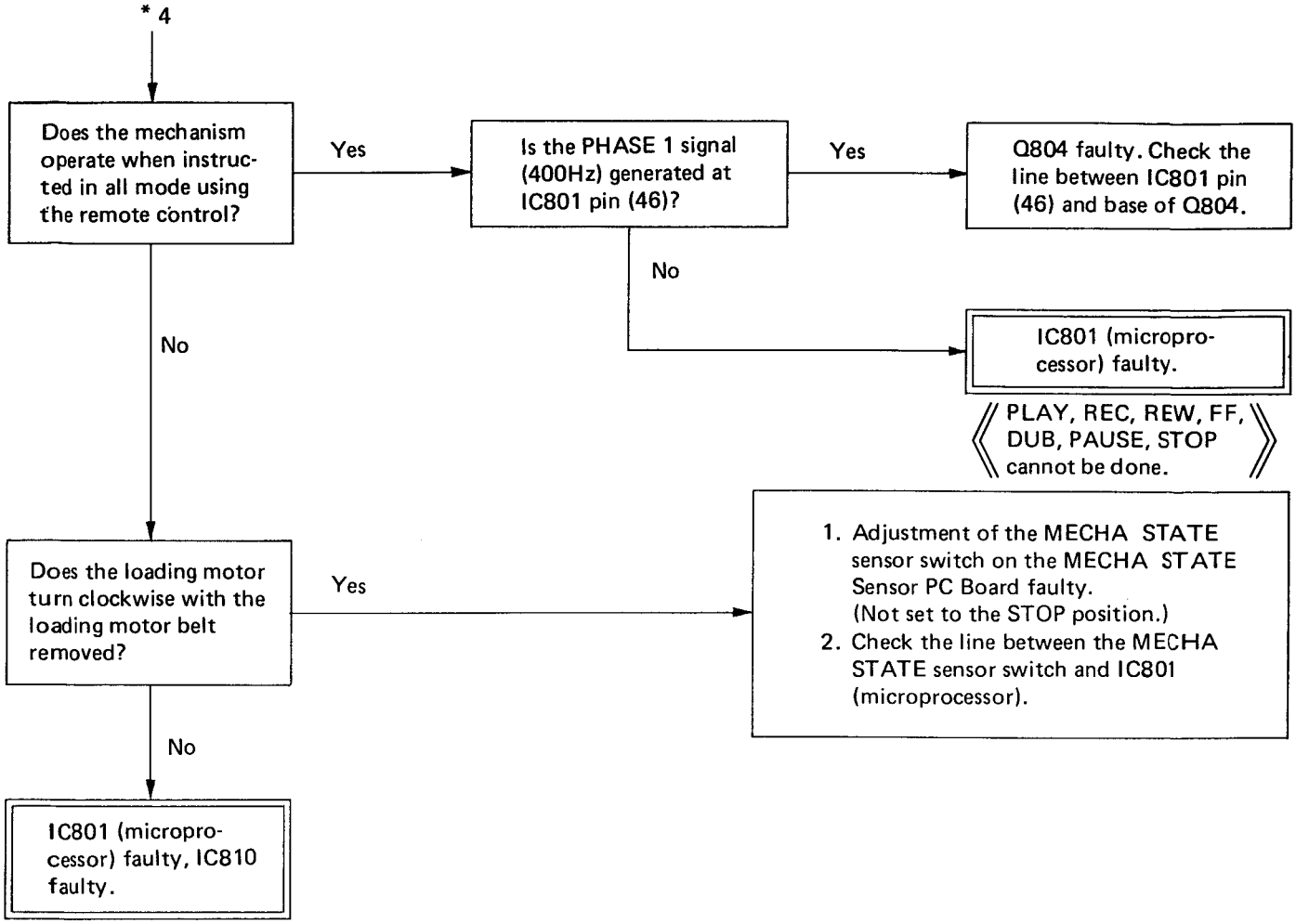
	Cause	Remedy	Remarks
1	Capstan motor faulty	Replace motor	


*1
*2
Does IC801 pin (21) rise simultaneously with pin (27), set to L later? (Is RESET applied?)
No
RESET circuit faulty.
Yes
Is the PHASE 2 signal (400Hz) present at IC801 pin (47) when the power is turned on (IC801 pin (27): Hi, pin (31): Lo)?
《Power is not applied》
No
IC801 (microprocessor) faulty.
Yes
Q803, C819, D822, IC802 faulty.
Check the line between IC801 pin (47) and IC802 pin (1).
《All mode indicators faulty》
(1) Does the STOP indicator light?
No
Is the active level of IC801 pins (39)-(45) normal following the instructed mode?
No
IC801 (microprocessor) faulty.
Yes
(2) Does the indicator light when each operation switch is pressed?
No
Is the mechanism in the STOP mode?
No
Does the TEST program operate?
No
RESET circuit faulty, IC801 (microprocessor) faulty.
Yes
*3

III. μP TROUBLE-SHOOTING

Note Connect the power (battery VT-BP60), power adaptor and the video electronic tuner (VT-TV65) to the set first. The power voltage at that time should be 11.2V or more.

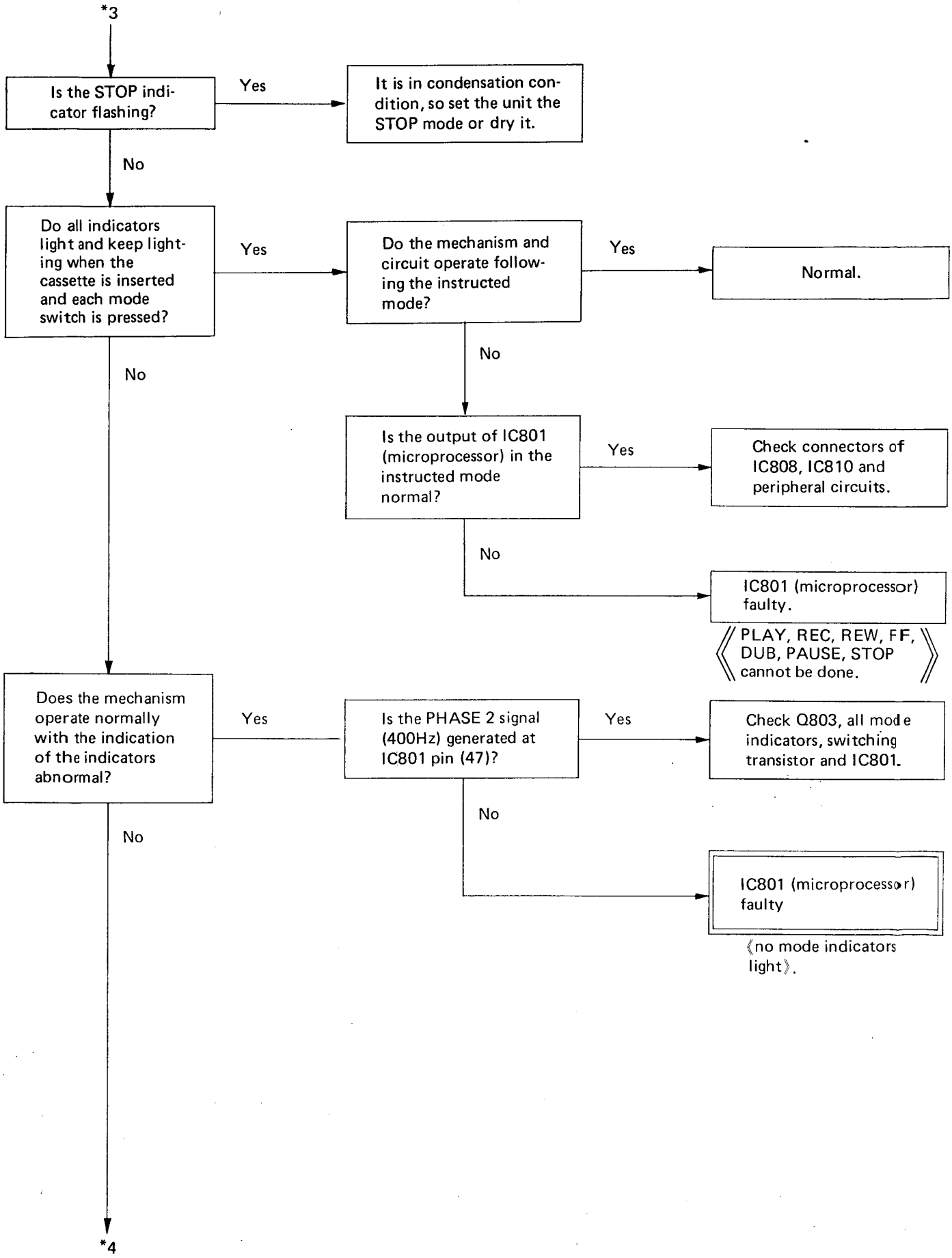




*TEST program operation method

Open the cassette holder, set the safety tab switch to ON (REC possible) and then repeat the ON/OFF operation of the power switch: All the mode indicators should light simultaneously for approx. 0.3 sec.

However, the TEST program does not operate when ESS, EST, PHASE 1, sensor LED, Tab SW and Stage SW are not normal.


*3
Is the STOP indicator flashing?
Yes
It is in condensation condition, so set the unit the STOP mode or dry it.
No
Do all indicators light and keep lighting when the cassette is inserted and each mode switch is pressed?
Yes
Do the mechanism and circuit operate following the instructed mode?
Yes
Normal.
No
No
Is the output of IC801 (microprocessor) in the instructed mode normal?
Yes
Check connectors of IC808, IC810 and peripheral circuits.
No
IC801 (microprocessor) faulty.
PLAY, REC, REW, FF, DUB, PAUSE, STOP cannot be done.
Does the mechanism operate normally with the indication of the indicators abnormal?
Yes
Is the PHASE 2 signal (400Hz) generated at IC801 pin (47)?
Yes
Check Q803, all mode indicators, switching transistor and IC801.
No
No
IC801 (microprocessor) faulty
(no mode indicators light).
*4

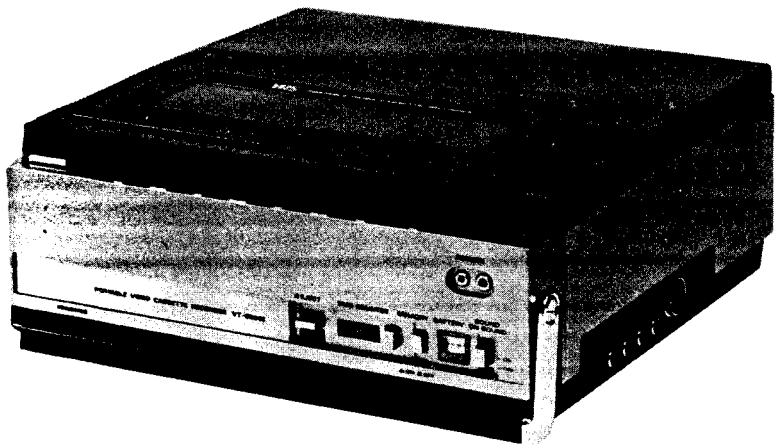
HITACHI

● WARTUNGSANLEITUNG

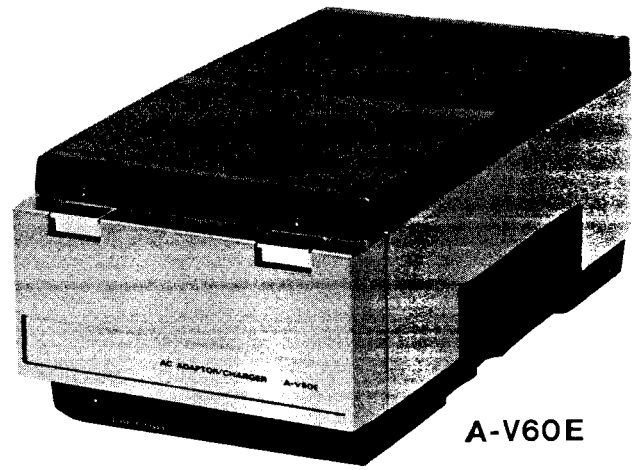
TK	Nr. 1588G

VT-6500E
VT-TU65E
A-V60E

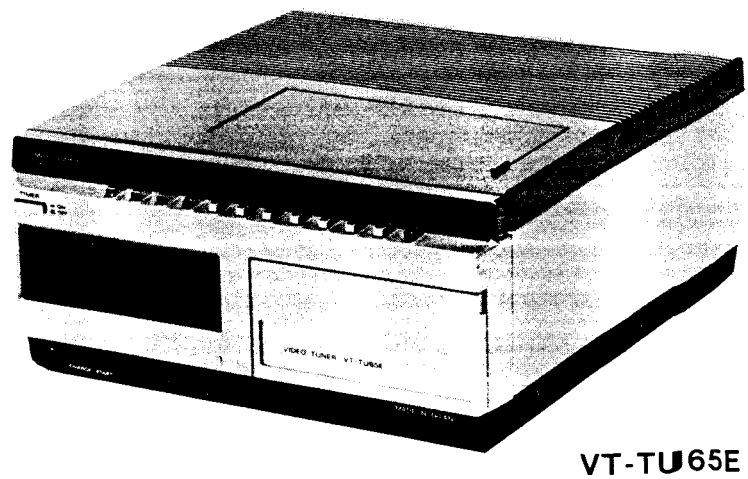
Einstllungen



VT-6500E



A-V60E



VT-TU65E

VHS

Dieses Video-Deck ist ein Video-Cassetten-Recorder des VHS-Formats. Für richtigen Betried dürgen nur VHS-Video-Cassetten verwendet werden.

Änderungen der Technischen Daten und des Designs vorbehalten.

Tragbarer Video-Recorder/Video-Tuner/Netzgerät

September 1981 **TOKAI WORKS**

VT-6500E

Wertungsvorrichtungen und Werkzeuge 2

1. Einstellungen der elektrischen Schaltkreise 3

Einstellung des Stromversorgungskreises (System-Regelungs-Leiterplatte) 3

Einstellung des Entladepegels 3

Einstellung des Servo-Schaltkreise 4

1. Einstellung der Drehzahl der Bildkopftrommel 4
2. Einstellung der Drehzahl der Antriebswelle 4
3. Phaseneinstellung für CH-1, CH-2 4
4. Spurlagen-Voreinstellung 5
5. Einstellung des Bremsimpulses, der Zeitlupe und der Zeitlupen-Spurlage 5
6. Bildsuchlauf-Einstellungen 5
   - Bildsuchlauf in Vorlaufrichtung 5
   - Bildsuchlauf in Rücklaufrichtung 5
7. Horizontaler Bildfang 5

Einstellungen des Luminanz/Chroma-Schaltkreises (Luminanz/Chroma-Leiterplatte) 6

1. Einstellung des Aufnahme-Luminanz/Chromapegels 6
2. Einstellung des Bildaustastimpulses 6
3. Einstellung der automatischen Phasentegelung (fc) 6
4. Einstellung des Wiedergabe-Chromapegels 7

Einstellung des Audio-Schaltkreises (Audio-Leiterplatte) 7

1. Einstellung des Wiedergabe-Tonpegels 7
2. Einstellung des Vormagnetisierungspegels 7
3. Einstellung des Rauschbegrenzers 7

2. Mechanische Einstellungen 8

Einstellungen der einzelnen Baugruppcn 8

Einstellung der Bildkopftrommel 8

Einstellung des Wickeltellersensors 8

Einstellung des mechanischen Sensorschalters 8

Einstellung der Wickeltellerhöhe 8

Einstellung der Führungsstifte 8

Einstellung des Steuerspurkopfes 9

Einstellung der Position und der Spannung des Spannstiftes 10

Einstellung der schrägen Führung 10

Prufen der Drehmomente der verschiedenen Teile 11

Einstellung des Bandtransportes 11

VT-TU65E 12

Einstellung der elektrischen Schaltkreise 12

Einstellung des Stromversorgungskreises (Regler-Leiterplatte) 12

12,5V Einstellung 12

Einstellung des Tuner/ZF-Schaltkreises (ZF-Leiterplatte 13

Anordnung der Einstellteile und Prüfpunkte 13

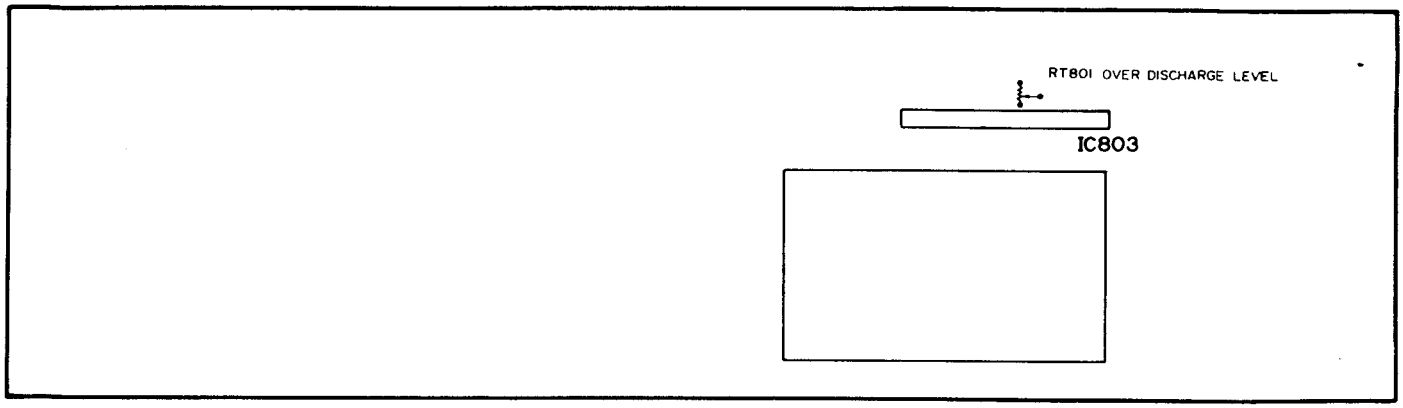
1. Einstellung des Trägerfrequenzfilters und der Vidiosignalamplitude 14
2. Einstellung des Audio-Traps 14
3. Automatische Feineinstellung (AFS) 15
4. Ton-ZF-Einstellung 15
5. Bild-ZF-Einstellung 15
6. Einstellung der automatischen Verstärkungsregelung 16

VT—6500E/VT-TU65E/A-V60E Einstell liste 17

Die Abgleiche sind in diesem Informationsmaterial beschrieben.
Die Schaltpläne und die Diagramme der Leiterplatten sind der Wartungsanleitung für die Modelle VT-6500E, VT-TU65E, A-V60E (No.1587) Zu entnehmen.

VT-6500E

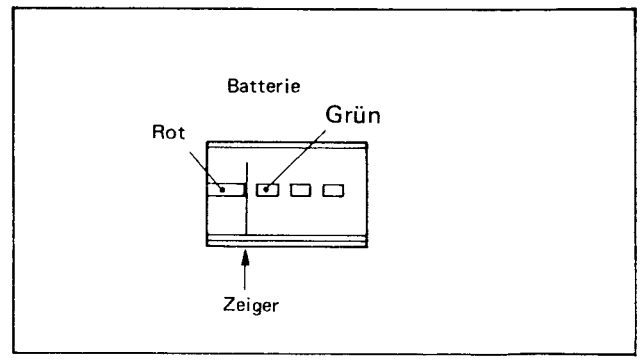
1. Einstellungen der elektrischen Schaltkreise



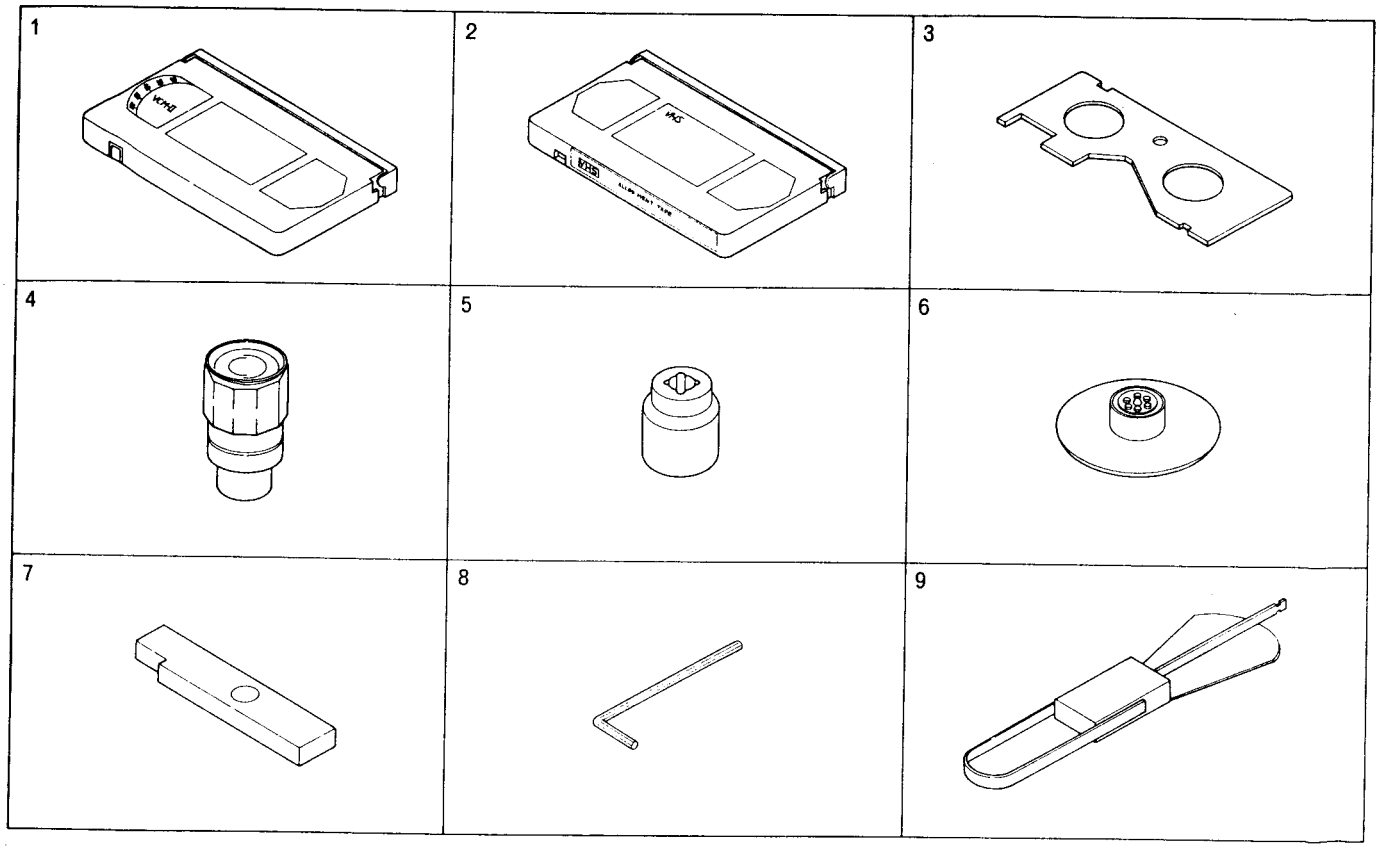
System-Regelungs-Leiterplatte
(Bestückungsseite)

Einstellung des Entladepegels

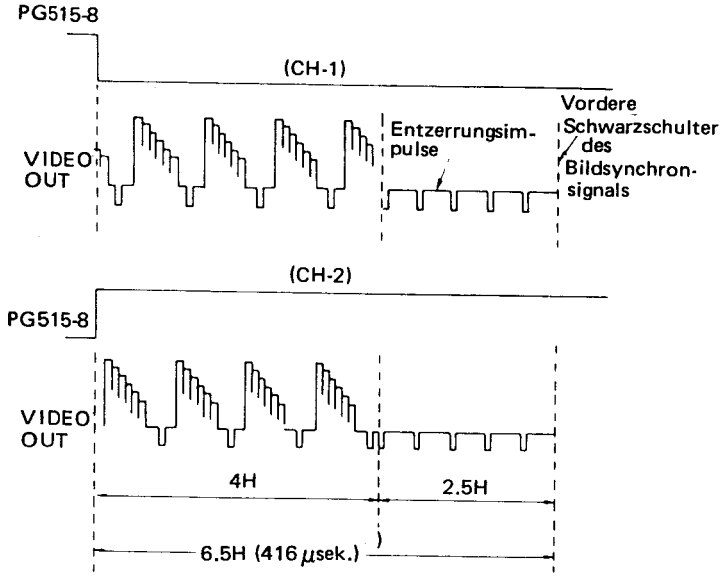
1) Den Regelwiderstand RT801 (OVER-DISCHARGE LEVEL) bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn drehen.
2) Die Gleichstromversorgung an die interne Batteriebuchse des Video-Recorders anschließen.
   Die Ausgangsspannung der Gleichstromversorgung auf 11,2±0,05V einstellen.
3) Den Betriebsschalter einschalten.
4) RT801 (OVER-DISCHARGE LEVEL) so einstellen, daß der Zeiger des Batterie-Prüfgerätes in die Mitte zwischen den grünen und roten Markierungen ausschlägt.



Wartungsvorrichtungen und Werkzeuge



① Bandspannungs-Anzeigeinstrument
② Einstellband
③ Cassettenschacht-Positioniervorrichtung
④ Adapter für Drehmomentmesser
⑤ Drehmomentmesser
⑥ Wickelteller-Höheneinstellehre
⑦ Bandspannungs-Meßspule
⑧ Sechseckige Schraubenschlüssel
⑨ Spannungsmesser

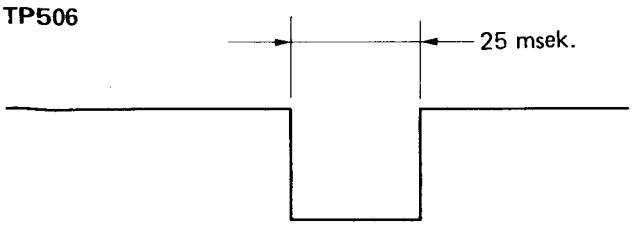


4. Spurlagen-Voreinstellung

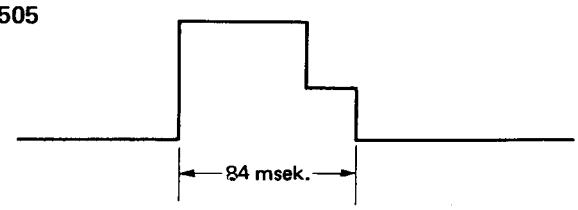
1) Den Spurlagenregler in die Raststellung bringen.
2) Ein Fernsehprogramm aufzeichnen.
3) Ein Oszilloskop an TP203 der Luminanz/Chroma-Leiterplatte anschließen.
4) Die Aufnahme wiedergeben.
RT505 (TRACKING PRESET) so einstellen, daß die Phase der Punkte übereinstimmt, an welchen die Amplituden der CH-1 und CH-2 FM-Hüllkurven abfallen.

5. Einstellung des Bremsimpulses, der Zeitlupe und der Zeitlupen-Spurlage

1) Ein Fernsehprogramm aufzeichnen.
2) Die Fernbedienung anschließen und die Aufnahme in der Zeitlupenfunktion wiedergeben.
Die Zeitlupenfunktion auf etwa 1/5 einstellen und den Spurlagenregler in die Vertikalstellung bringen.
3) Ein Oszilloskop an TP506 anschließen.
4) RT507 (BRAKE PULSE) so einstellen, das die Impulsbreite 25 msek. beträgt.



5) Das Oszilloskop an TP505 anschließen.
6) RT510 (SLOW) so einstellen, daß die Änderung der Impulsbreite 84 msek. beträgt.



7) RT511 (SLOW TRACKING PRESET) so einstellen, daß keine Rauschbalken im Bild der Wiedergabe erscheinne. Falls Rauschbalken auftreten, so einstellen, daß diese gleichmäßig über das Bild verteilt sind.

6. Bildsuchlauf-Einstellungen

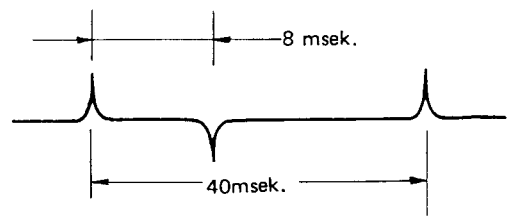
Bildsuchlauf in Vorlaufrichtung

1) Ein Oszilloskop an TP508 anschließen.
2) Ein Band abspielen, auf dem ein Farbbalkensignal aufgezeichnet wurde (Bildsuchlauffunktion in Vorlaufrichtung).
3) RT509 (FORWARD VISUAL SEARCH) so einstellen, daß die Impulsdauer 8 msek. beträgt.
4) RT509 so einstellen, daß die beiden Rauschbänder am Bildschirm stillstehen.

Bildsuchlauf in Rücklaufrichtung

1) Ein Oszilloskop an TP508 anschließen.
2) Ein Band abspielen, auf dem ein Farbbalkensignal aufgezeichnet wurde (Bildsuchlauffunktion in Rücklaufrichtung).
3) RT508 (REVERSE VISUAL SEARCH) so einstellen, daß die Impulsdauer 8 msek. beträgt.
4) RT508 so einstellen, daß die drei Rauschbänder am Bildschirm stillstehen.

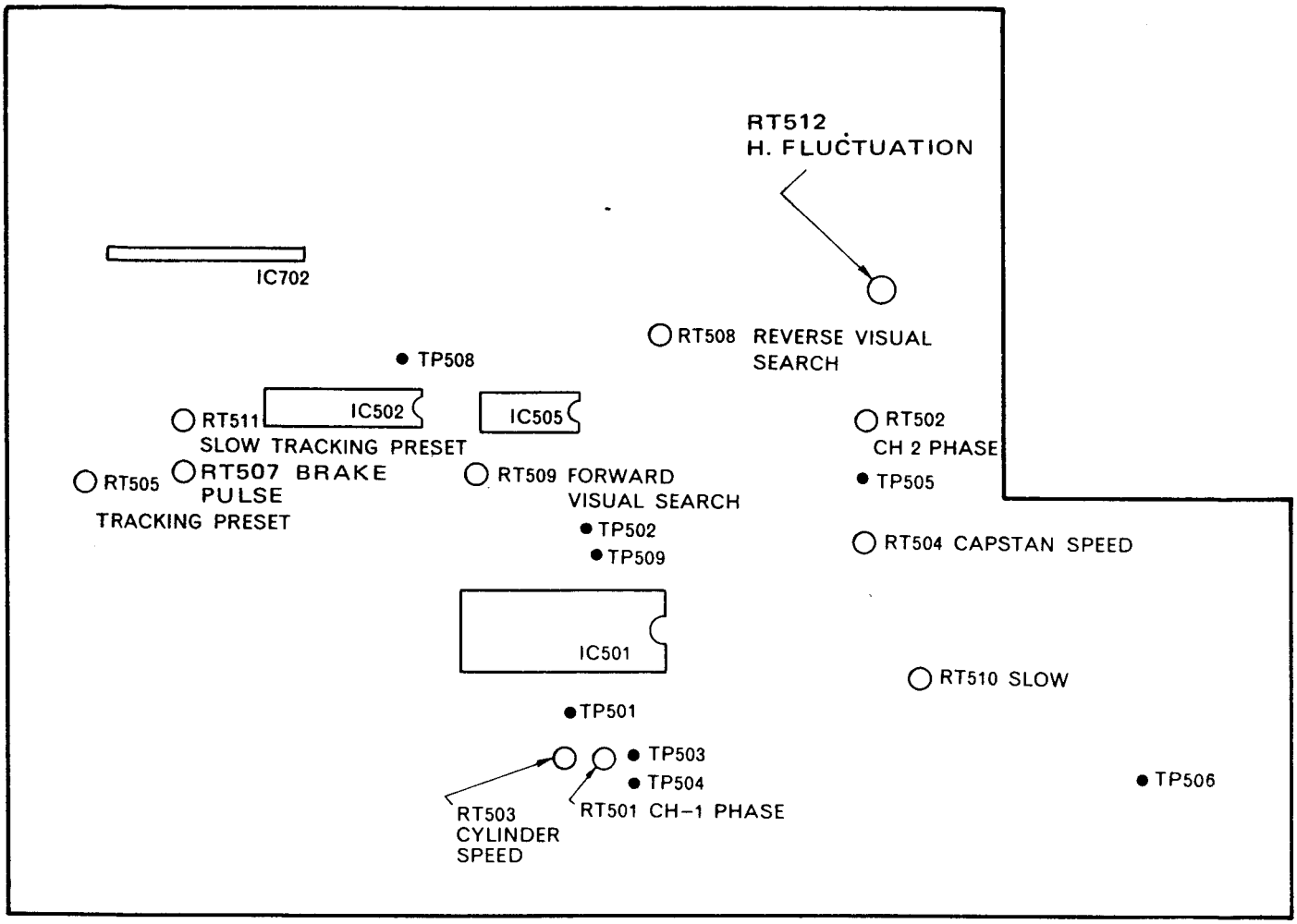
Hinweis: Die Einstellung für den Bildsuchlauf in Rücklaufrichtung hat nach der Einstellung für den Bildsuchlauf in Vorlaufrichtung zu erfolgen.



7. Horizontaler Bildfang

1) Den Video-Recorder an einen Fernsehempfänger anschließen.
2) Ein bespieltes Band einsetzen und den Recorder auf Zeitlupe schalten.
3) Den Zeitlupen-Regelknopf auf 1/5 stellen.
4) RT512 (H. FLUCTUATION) so einstellen, daß es zu minimalen horizontalen Bildschwankungen am Bildschirm kommt.

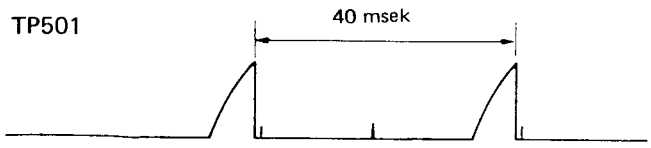
Einstellung der Servo-Schaltkreise



Servo-Leiterplatte (Leiterbahnseite)

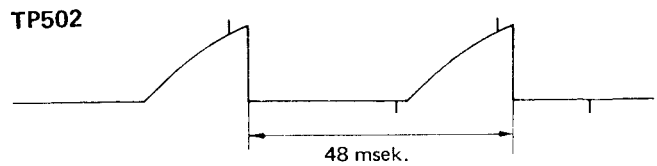
1. Einstellung der Drehzahl der Bildkopftrommel

1) Ein Fernsehprogramm aufzeichnen.
2) Die Prüfpunkte TP503 und TP504 kurzschließen.
3) Ein Osilloskop an TP501 anschließen.
4) RT503 (CYLINDER SPEED) so einstellen, daß der Impuls in der Dreieckswelle stillsteht.
5) Den Kurzschluß zwischen TP503 und TP504 wieder lösen.



2. Einstellung der Drehzahl der Antriebswelle

1) Ein Fernsehprogramm aufzeichnen.
2) Die Prüfpunkte T0503 und TP504 kurzschließen.
3) Ein Oszilloskop an TP502 anschließen.
4) RT504 (CAPSTAN SPEED) so einstellen, daß der Impuls in der Dreieckswelle stillsteht.
5) Den Kurzschluß zwischen TP503 und TP504 wieder lösen.

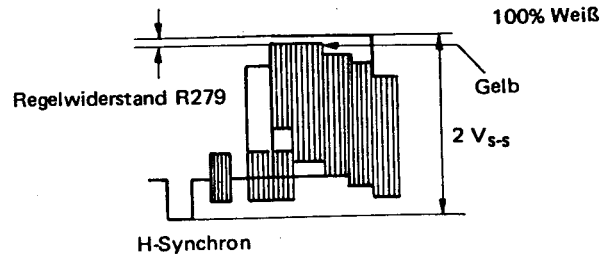


3. Phaseneinstellung für CH-1/CH-2

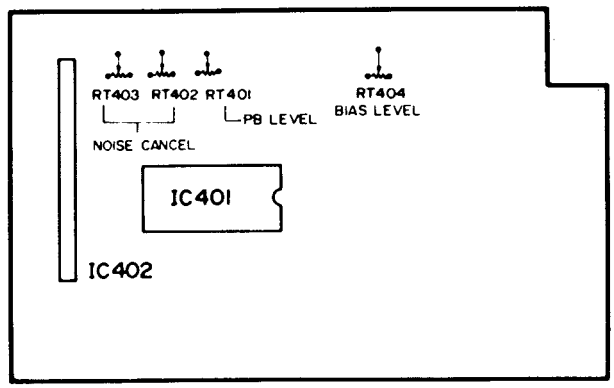
1) Das Abgleichband abspielen.
2) CH-1 des Oszilloskops an die Video-Ausgangsklemme und CH-2 an TP206 (SW25Hz) der Luminanz/Chroma-Leiterplatte anschließen.
3) Ein Syncronsignal an CH-2 anlegen, um die Synchronflanke auf "–" zu stellen.
4) RT504 (CH-1 PHASE) so einstellen, daß die vordere Schwarzschulter des Bildsynchronsignals 6.5H nach der Abfallflanke der CH-2 Wellenform angeordnet ist.
5) Die Synchronflanke auf "+" stellen.
6) RT504 (CH-2 PHASE) so einstellen, daß die vordere Schwarzschulter des Bildsynchronsignals 6.5H nach der Anstiegsflnake der CH-2 Wellenform angeordnet ist.

4. Einstellung des Wiedergabe-Chromapegels

1) Das Farbbalkensignal des Abgleichbandes wiedergeben.
2) Ein Oszilloskop an den Video-Ausgang anschließen.
3) R279 (PB CHROMA LEVEL) so einstellen, daß die in der Abbildung gezeigte Wellenform erhalten wird.



Einstellung des Audio-Schaltkreises (Audio-Leiterplatte)



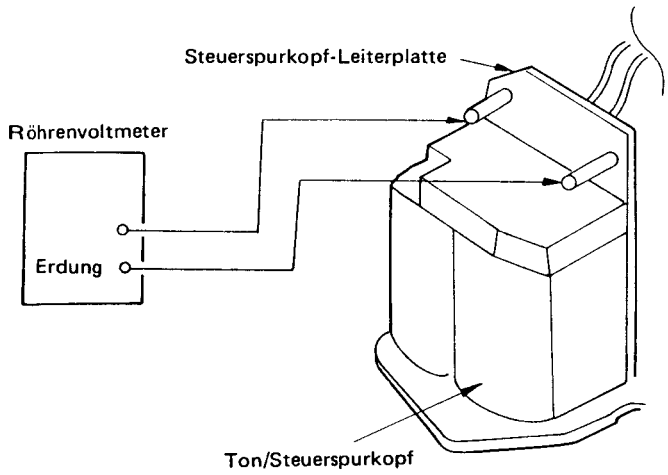
Audio-Leiterplatte
(Bestückungsseite)

1. Einstellung des Wiedergabe-Tonpegels

1) Das 1 kHz Signal des Abgleichbandes abspielen.
2) Ein Röhrenvoltmeter an die Audio-Ausgangsklemme anschließen.
3) RT401 (PB LEVEL) auf einen Pegel von –6 dB ± dB einstellen.

2. Einstellung des Vormagnetisierungspegels

1) Eine Leer-Cassette einsetzen und den Video-Recorder auf Aufnahme schalten.
2) Ein Röhrenvoltmeter an 2 Stifte der Steuerspurkopf-Leiterplatte anschließen.
3) RT404 (BIAS LEVEL) auf einen Pegel von 1,1 ± 0,05 mV (effektiv) einstellen.

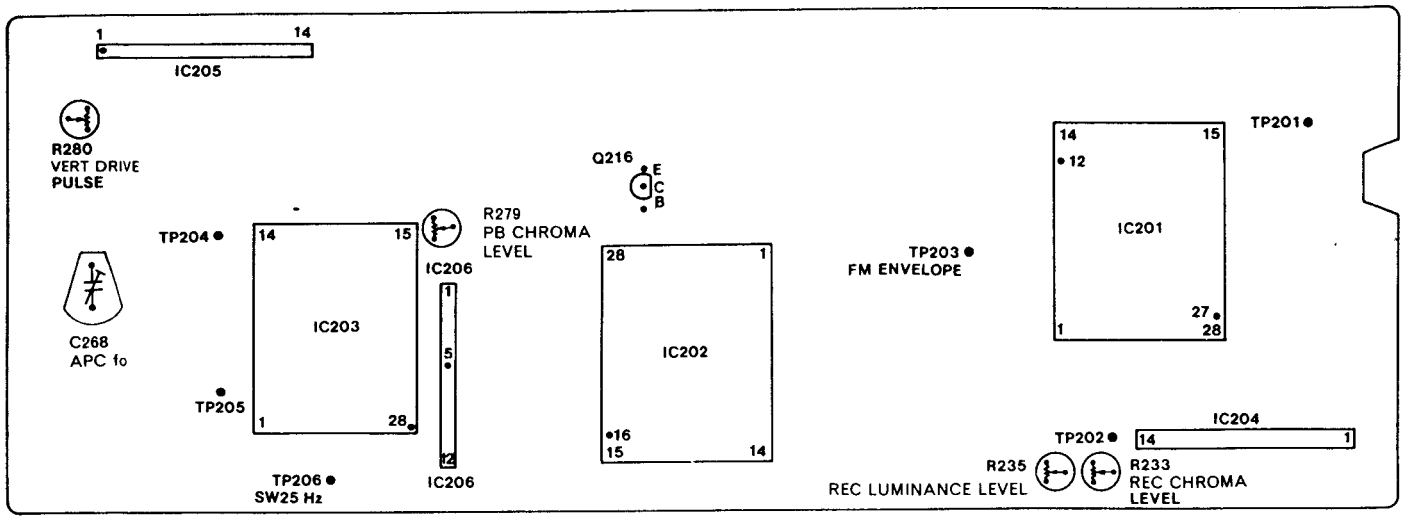


3. Einstellung des Rauschbegrenzers

1) Eine Leer-Cassette einsetzen und den Video-Recorder auf Wiedergabe schalten.
2) Die CH-1 Sonde des Oszilloskops an den Audio-Ausgang anschließen.
3) RT402 und RT403 (NOISE CANCEL) abwechselnd einstellen, um minimales Rauschen in der CH-1 Wellenform zu erhalten.

Audio-Ausgang (AUDIO OUT)

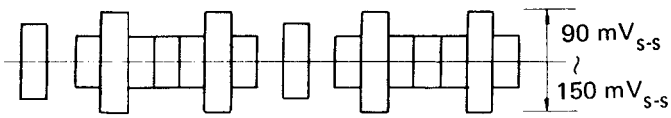
Einstellung des Luminanz/Chroma-Schaltkreises



Luminanz/Chroma-Leiterplatte
(Leiterbahnseite)

1. Einstellung des Aufnahme-Luminanz/Chroma-Pegels

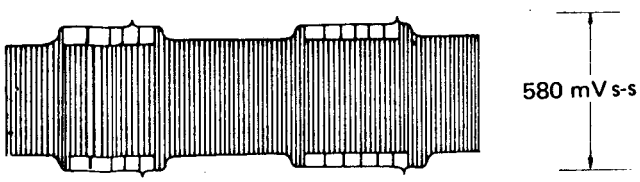
1) Einen Farbbalkengenerator an die Video-Eingangsklemme anschließen.
2) Ein Farbbalkensignal aufzeichnen.
3) Ein Oszilloskop an TP201 anschließen.
4) R235 (REC LUMINANC LEVEL) auf minimale Wellenform einstellen.
5) R233 (REC CHROMA LEVEL) so einstellen, daß der in der Tabelle gezeigte Farbpegelwert erhalten wird, wenn die Markierungen der Bildkopftrommel übereinstimmen.



Aufnahme-Chroma-Pegel

Bildkopftrommel-Markierung	Pegel
Ohne Markierungen	90 mV_{s-s}
1	100 mV_{s-s}
2	120 mV_{s-s}
3	140 mV_{s-s}
4	150 mV_{s-s}

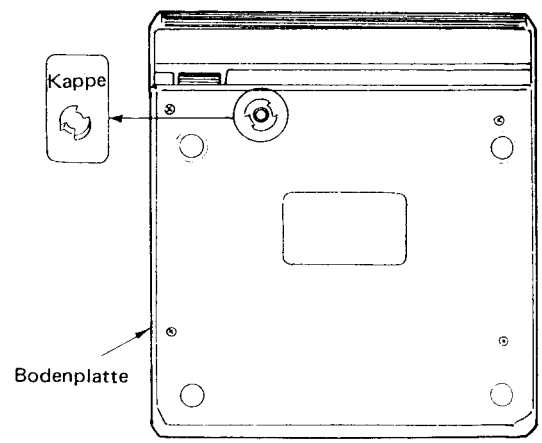
6) R235 (REC LUMINANC LEVEL) auf einen Luminanz-Pegel Von 580 mV_{s-s} Einstellen.



2. Einstellung des Bildaustastimpulses

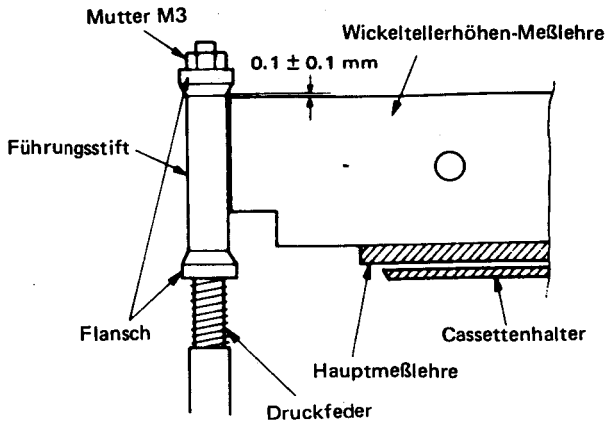
1) Ein Fernsehprogramm aufzeichnen.
2) Das bespielte Band in der Stehbildfunktion abspielen.
3) R280 (VERT DRIVE PULSE) so einstellen, daß das Bild nicht schwankt.
4) Auf die Zeitlupenfunktion schalten und darauf achten, daß das Bild nicht schwankt.
5) Nachjustieren, falls Bildschwankungen auftreten.

Hinweis: Diese Einstellung kann durchagefürt werden, indem die Kappe von der Unterseite des Gerätes (siehe nachfolgende Abbildung) abgenommen wird, ohne daß die obere Abdeckung bzw. die Bodenplatte entfernt werden muß.



3. Einstellung der automatischen Phasenregelung (APC)

1) Den Video-Recorder auf die Stoppfunktion schalten.
2) Einen Frequenzzähler an TP204 anschließen.
3) C268 so einstellen, daß der Frequenzzähler eine Frequenz von 4,435572 MHz ± 50 Hz anzeigt.



Einstellung des Steuerspurkopfes
(Grobeinstellung)
Einstellung des Neigungswinkels

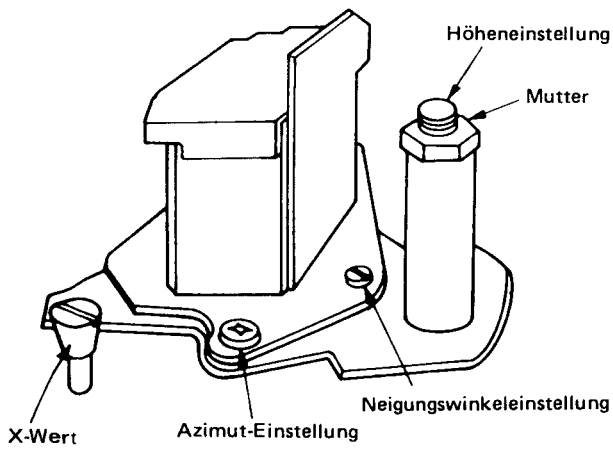
1) Die Hauptmeßlehre in den Cassettenhalter einsetzen und die Wickeltellerhöhen-Meßlehre in die Nähe des Steuerspurkopfes bringen.
2) Die Neigungswinkel-Einstellschraube drehen, bis die Oberfläche des Steuerspurkopfes parallel zur Oberfläche der Meßlehre liegt.

Azimut-Einstellung

1) Die Azimut-Einstellschraube drehen, bis die Seite des Steuerspurkopfes parallel zur Seite der Wickeltellerhöhen-Einstellehre liegt.
2) Die Meßlehre entfernen.

Höheneinstellung

1) Ein Magnetband einfädeln und im eingefädelten Zustand auf die Stoppfunktion schalten.
2) Die Höheneinstellschraube drehen, bis die Oberkante des Kerns des Tonlöschkopfes etwas über dem Magnetband (0,2 mm oder weniger) liegt. Die Unterseite des Kerns des Steuerspurkopfes sollte dabei etwas über das Band überstehen.



(Feineinstellung)
Einstellung des Neigungswinkels

1) Ein Magnetband mit einem 6 kHz Tonsignal (Abgleichband) abspielen.
2) Ein Oszilloskop an den Audio-Ausgang anschließen.
3) Die Neigungswinkel-Einstellschraube so einstellen, daß minimale Tonpegelschwankungen am Audio-Ausgang sichergestellt sind.

Azimut-Einstellung

1) Die Azimut-Einstellschraube auf maximalen Pegel des 6 kHz Signals am Audio-Ausgang einstellen.

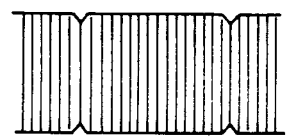
Höheneinstellung

1) Die Höheneinstellschraube auf maximalen Audio-Ausgang einstellen.

X-Wert-Einstellung

1) Die Bewegung der Ton/Steuerspurkopf-grundplatte nach rechts/links mit Hilfe der X-Wert-Schraube so einstellen, daß der Ausgang der FM-Hüllkurven-Wellenform ein Maximum annimmt, wobei der Spurlagenregler in seiner Raststellung sein muß.

Abgleichcassette
Oszilloskop
Hüllkurven-Wellenform (TP203/TP206 (Trigger) der Luminanz/Chroma-Leiterplatte)

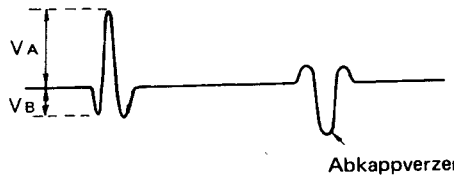


2. Mechanische Einstellungen

Einstellung der einzelnen Baugruppen

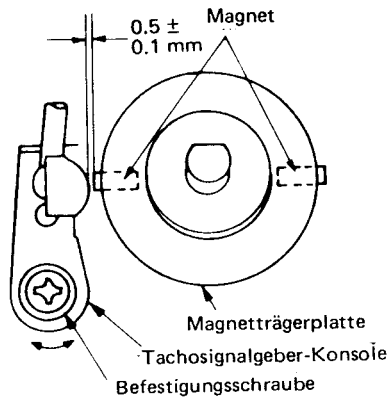
Einstellung der Bildkopftrommel

1) (Grobeinstellung)
Die Befestigungsschraube des Tachosignalgebers lösen und die Konsole des Tachosignalgebers so einstellen, daß zwischen kopf und Magnet ein Abstand von 0,5 ± 0,1 mm erhalten wird.
(Feineinstellung)
Die Wellenform an Stift 2 des IC501 (HA-11727) beobachten und den Abstand so einstellen, daß die vorgeschriebene Anzahl an Signalwellen erhalten wird.



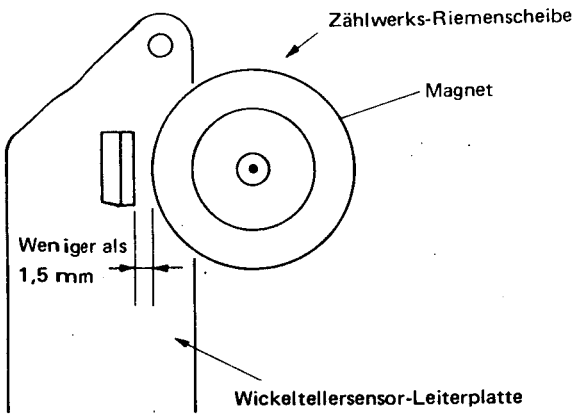
Den obigen positiven Impuls beobachten und die Einstellung so vornehmen, daß die folgende Bedingung erfüllt wird: VA 0,75 Vs-s VB 0,39 Vs-s

2) Den anderen Magnet auf die gleiche Weise einstellen und die Schrauben festziehen, nachdem beide Magnete die obige Bedingung erfüllen.



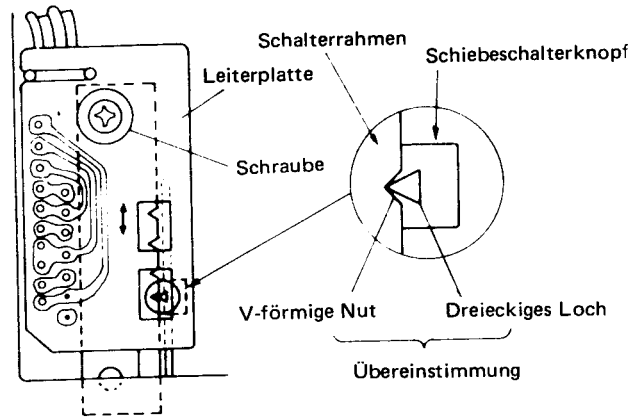
Einstellung des Wickeltellersensors

1) Die Befestigungsschrauben der Leiterplatte des Wickeltellersensors lösen.
2) Die Schrauben wieder festziehen, nachdem der Abstand zwischen dem Sensor und dem Magnet auf weniger als 1,5 mm eingestellt wurde.



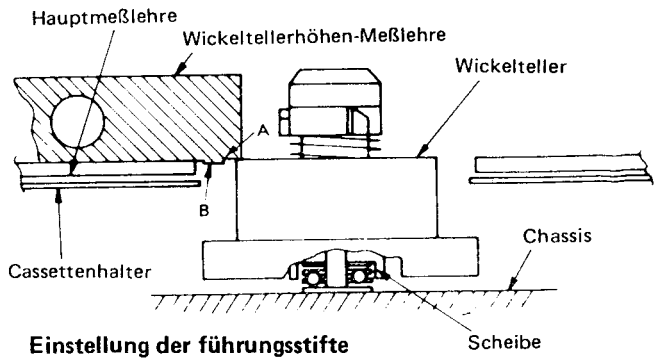
Einstellung des mechanischen Sensorschalters

1) Die Riemenscheibe bis zum Anschlag in die Ausfädelrichtung drehen.
2) Die Befestigungsschraube lösen und den Schalter verschieben, bis die V-förmige Nut des Schalters und die dreieckige Bohrung (gesehen von oben) übereinstimmen.
3) Die Befestigungsschraube wieder festziehen.



Einstellung der Wickeltellerhöhe

1) Die Hauptmeßlehre in den Cassettenhalter einsetzen und den Cassettenhalter hochheben.
2) Die Wickeltellerhöhen-Meßlehre auf die Hauptmeßlehre setzen und an den Wickelteller bringen.
3) Mittels Einstellscheiben (Stärke 0,25 mm oder 0,5 mm) an der Unterseite des Wickeltellers die Wickeltellerhöhe so einstellen, daß der Wickelteller zwischen den Punkten A und B der Meßlehre liegt.
(Die Einstellscheiben zwischen dem Wickelteller und der Metallscheibe einsetzen.)



Einstellung der führungsstifte

1) Die Hauptmeßlehre in den Cassettenhalter einsetzen.
2) Die Wickeltellerhöhen-Meßlehre an der Hauptmeßlehre anbringen und leicht gegen den führungsstift drücken drehen und den Abstand zwischen Oberkante.
3) Die Mutter an der Oberseite der Fuhrungsstiftes der Meßlehre und oberen Flansch auf 0,1 ± 0,1 mm einstellen.
4) Die Meßlehre entfernen.
5) Die Bandlaufwerk-Einstellung durchführen.

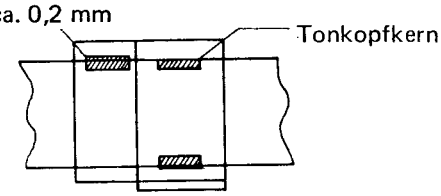
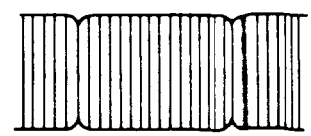
Prüfen der Drehmomente der verschiedenen Teile

Die nachfolgenden Werte sind Bezugswerte.

	Benennung	Betriebsart	Gemessen an	Meßwert
1	Hauptbremsmoment	Stopp	Beide Wickelteller	200 gcm oder mehr
2	Spannmoment	Ausfädeln	Vorratsteller	100–200 gcm
3	Rücklauf	Rücklauf	Vorratsteller	400 gcm oder mehr
4	Aufspulen	Wiedergabe	Wickelteller	70–120 gcm
5	Schnellvorlauf	Schnellvorlauf	Wickelteller	400 gcm oder mehr
6	Vorratstellerspannung	Schnellvorlauf	Vorratsteller	4–15 gcm
7	Wickeltellerspannung	Rücklauf	Wickelteller	4–15 gcm
8	Wickelteller-Bremsmoment	(1)◂◂Bildsuchlauf (2) Einfädeln (3) Ausfädeln (4) Aufnahme-Pause	Wickelteller	80–140 gcm
9	Suchlaufmoment	◂◂ Bildsuchlauf	Vorratsspule	230–300 gcm

Einstellung des Bandtransportes

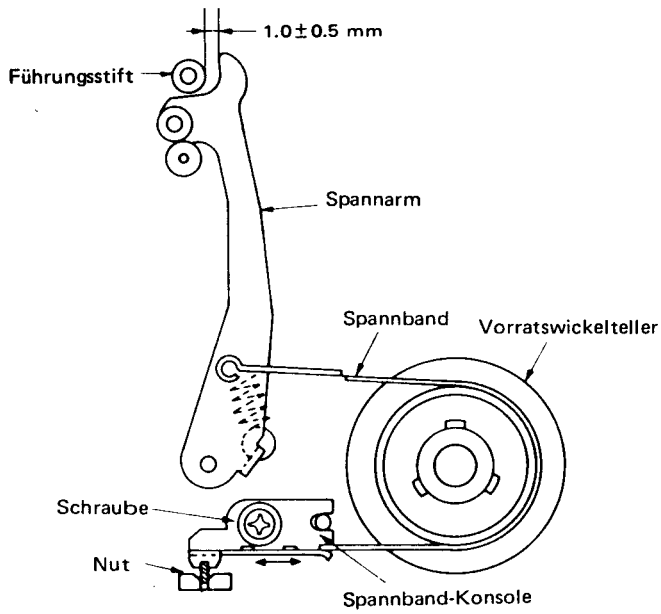
Wenn die obere Bildkopftrommel oder der Ton/Steuerspurkopf erneuert bzw. aus- und wiedereingebaut oder wenn die Bandführungsteile (fester Führungsstift, Andruckrolle, Führungsrolle usw.) erneuert wurden, muß der Bandtransport eingestellt werden. Die nachfolgend gezeigten Teile dürfen nicht ausgebaut bzw. verstellt werden, da diese Teile mit Hilfe von Meßlehren genau eingestellt wurden; wenn diese Teile ausgebaut bzw. verstellt werden, kann der Bandtransport nicht richtig eingestellt werden.

Prüfpunkt	Beurteilungskriterium	Werkzeug/Meßinstrument
Spannung	30–45 gcm (Video-Recorder Waagerecht)	Spannungsmesser
Führungsstift	Das Band sollte am unteren Flansch entlanggleiten und keine Falten bilden.	Sichtprüfung
Schräge Führung und Führungsrolle	Band darf keine Falten bilden. Kein Staub darf anhaften.	Sichtprüfung
Band	Das Band darf keine Falten aufweisen	Sichtprüfung
Andruckrolle	Die Rolle sollte glatt drehen	Sichtprüfung
Ton/Steuerspurkopf	Das Band sollte guten Kontakt mit den Kernen des Steuerspur- und des Tonkopfes haben. Überstand ca. 0,2 mm  	Sichtprüfung. Linkes Diagramm zeigt Bezugswert.
Hüikurve Wiedergabe-Treppenwelle vom Abgleichband { Ebenheit / Schwankungen / X-Wert	Bildschwankungen sollten nicht auftreten Die Mindestbreite der Hüllkruve sollte wenigstens 60% der Maximalbreite der Hüllkurve (bei schlechtester Spurlageneinstellung) betragen. Die Breitenschwankungen der Hüllkurve sollten weniger als 20% betragen. Bei in der Raststellung befindlichem Spurlagenregler sollte die Hüllkurve mehr als 80% der Maximalbreite aufweisen.	Oszilloskop (TP203, TP206, Trigger)  Hüllkruve

Einstellung der Position und der Spannung des Spannstiftes

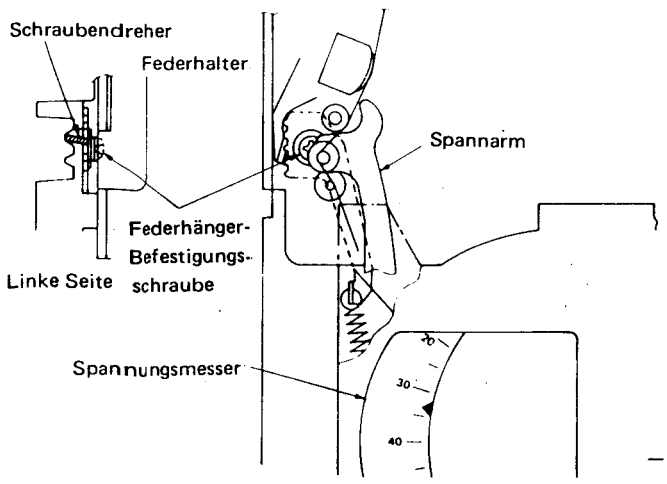
Einst-llung der Position

1) Das Lichtfenster des Vorratsteller-Bandendensensors mit Papier usw. addecken.
2) Den Video-Recorder auf Wiedergabe schalten, ohne eine Cassette einzusetzen.
3) Die Spannband-Befestigungsschraube lösen und einen Schraubendreher zwischen dem Bandhalter und der Nut im Chassis einführen.
4) Den Bandhalter mittels Schraubendreher bewegen und den Abstand zwischen dem Spannarm und der festen führung auf 1,0 ± 0,5 mm einstellen.
5) Den Video-Recorder auf die Stoppfunktion schalten und die Schraube festziehen.



Spannungseinstellung

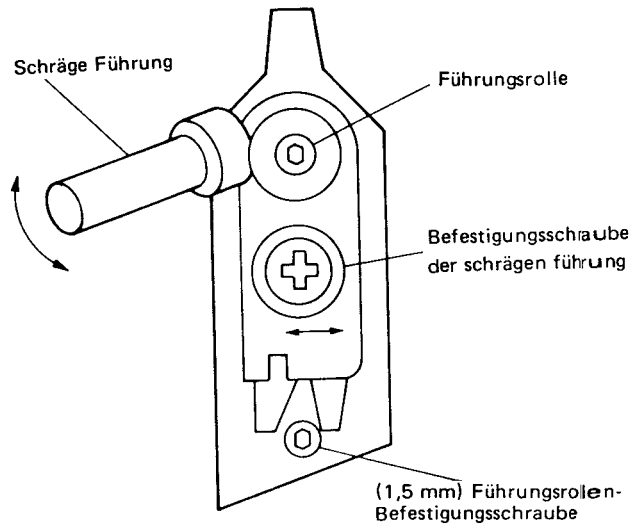
1) Die Befestigungsschraube des Federhalters lösen.
2) Den Spannungsmesser anbringen und den Video-Recorder auf Wiedergabe schalten.
3) Einen Schraubendreher in die Einstellnut an der linken Seite des Gerätes einschieben.
4) Den Federhalter bewegen und die Spannung auf 30 – 45 g.cm einstellen.



5) Den Video-Recorder auf die Stoppfunktion schalten und die Schraube festziehen. Nach der Einstellung der Spannung sollte nochmals die Position des Führungsstiftes kontrolliert werden. Falls beide Werte nicht stimmen, die Einstellung wiederholen.
6) Das Papier, das am Lichtfenster des Sensors angebracht wurde, nach Beendigung der Einstellung entfernen.

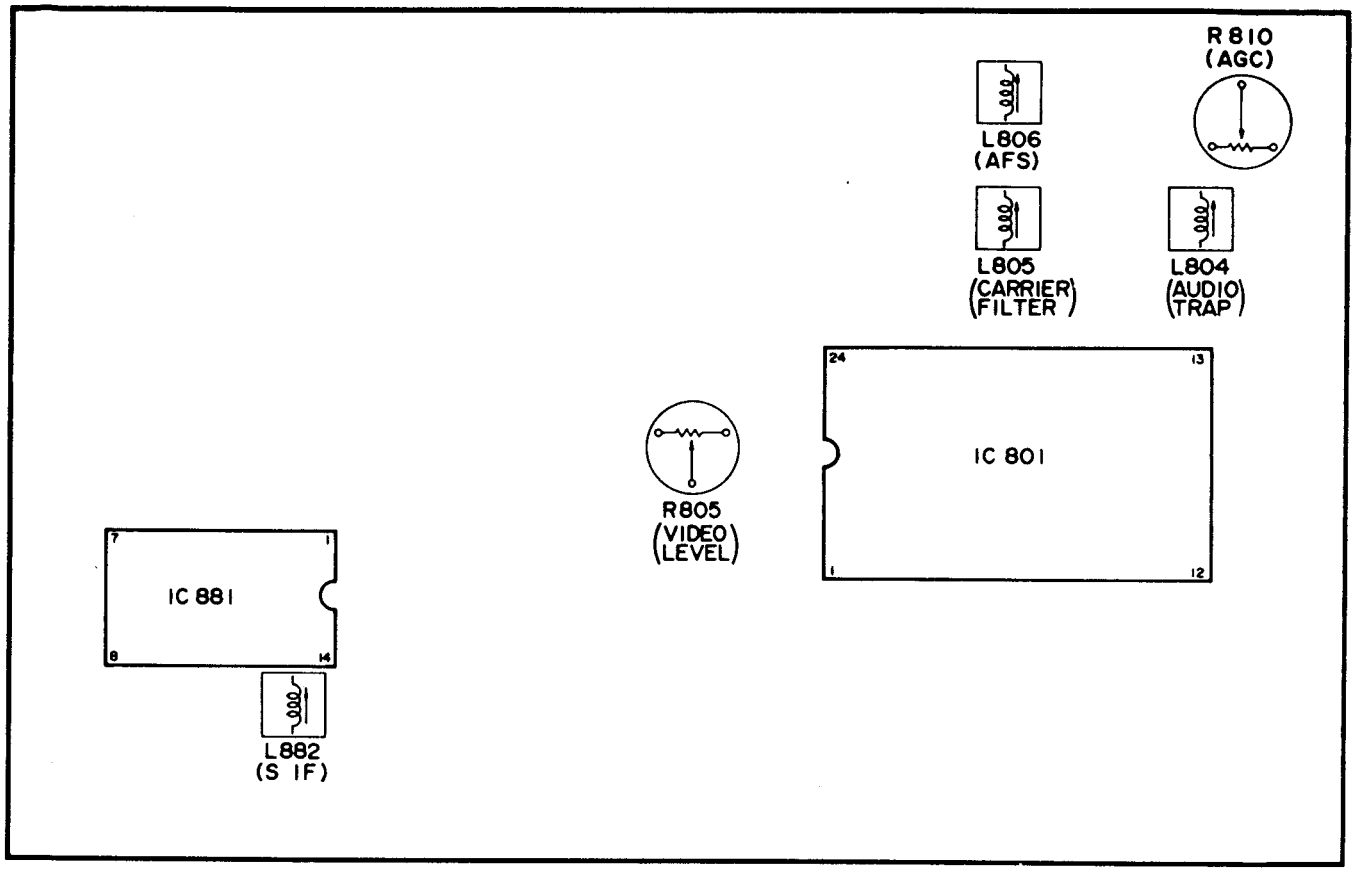
Einstellung der schrägen Fügrung

1) Ein leeres Band abspielen.
2) Die Befestigungsschraube der schrägen Führung lösen.
3) Die Führung so einstellen, daß das Band keine Falten aufweist, und die Befestigungsschraube festziehen. Dabei darf jedoch die Führungsrollen-Befestigungsschraube nicht gedreht werden.
4) Die Bandlaufwerk-Einstellung vornehmen.



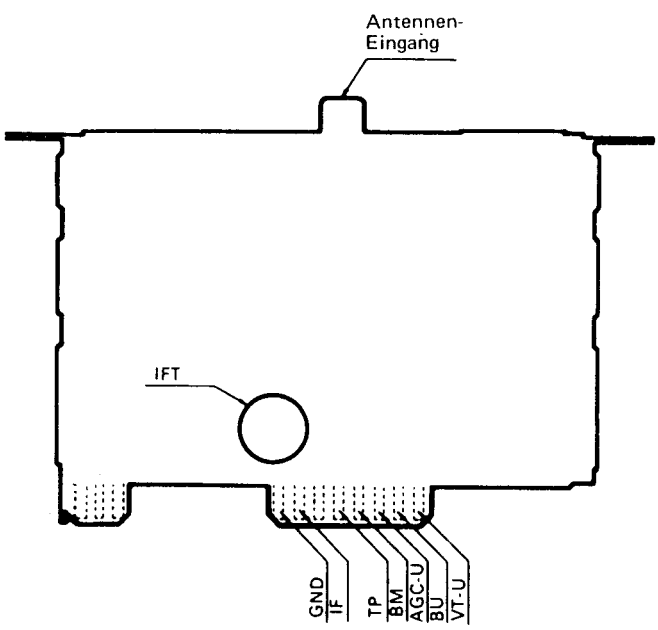
Einst-llung des Tuner/ZF-Schaltkreises (Tuner · IF)

Anordnung der Einstellteile und Prüfpunkte



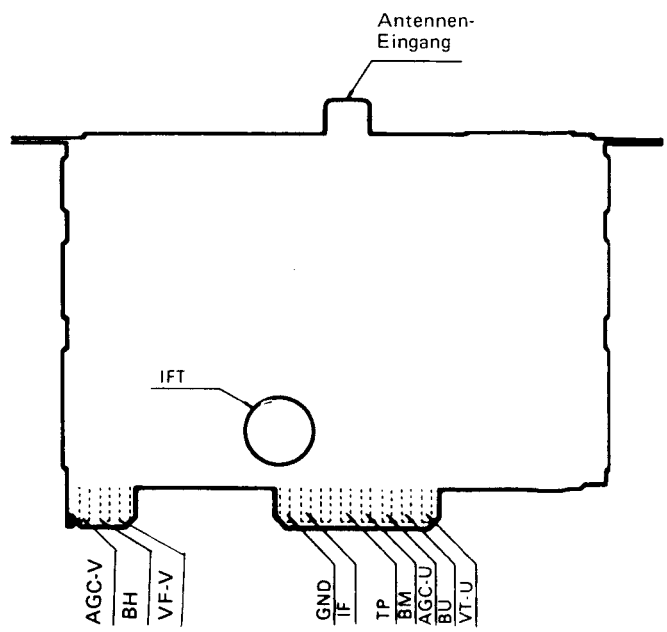
AF-Leiterplatte (Bestückungsseite)

ET-548 (Modell für Großbritannien)



ET-548

ET-541 (Ausgenommen Großbritannien)



ET-541

Abhängig von den erneuerten Teilen sind die folgenden Einstellungen durchzuführen, nachdem die Teile eingebaut wurden.

1. Wenn die obere Bildkopftrommel erneuert wurde.

	Beurteilungskriterium
Führungsrollenhöhe	Das Band sollte keine Falten aufweisen
Winkel der schrägen Führung	Schwankungen und Ebenheit der Hüllkurve prüfen
Bildkopfwechsel	Die folgenden Einstellungen prüfen:
	Seite 4 Abschnitt 3 CH-1/CH-2 Phaseneinstellung (Schaltpunkt) Seite 5 Abschnitt 4 Spurlageneinstellung Seite 6 Abschnitt 1 Aufnahme-Luminanz/Chroma-Pegelein-stellung und Wiedergabe-Chroma-Pegeleinstellung

2. Wenn der Ton/Steuerspurkopf erneuert wurde:

	Beurteilungskriterium
Höhe des Ton/ Steuerspurkopfes	Tonspur- oder Steuerspurbreite prüfen
Azimut des Ton/ Steuerspurkopfes	Ton-Wiedergabepegel auf ein Maximum einstellen.
Neigung des Ton/ Steuerspurkopfes	Band muß oben und unten gespannt sein.
X-Wert-Position	Tonschwankungen dürfen nicht auftreten

3. Wenn die Führungsrolle und die schräge Führung erneuert wurden:

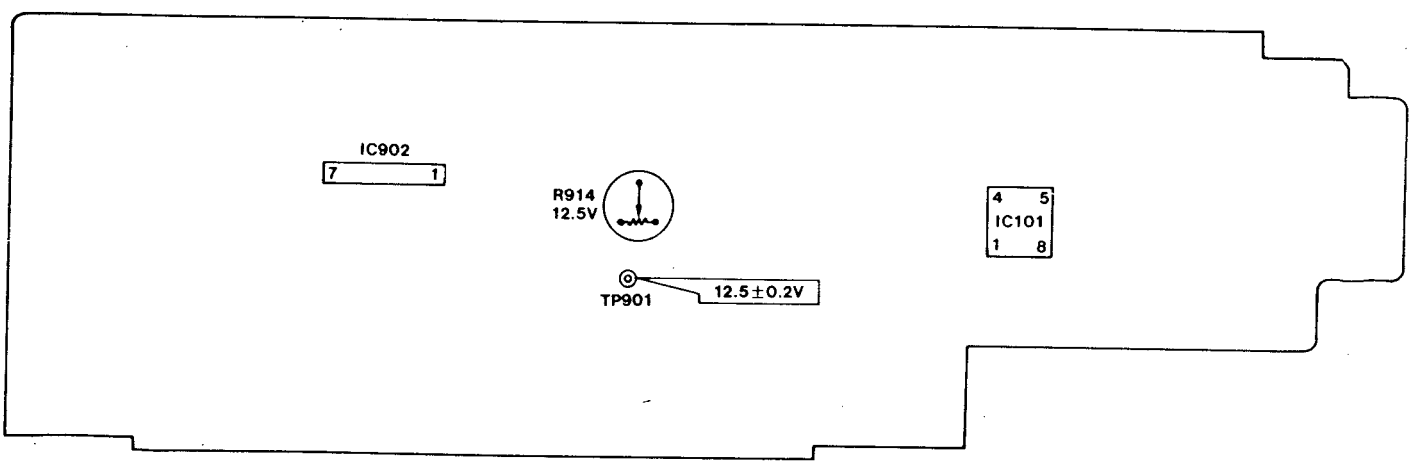
Gleich wie in Punkt 1.

4. Wenn der Führungsstift erneuert wurde:

	Beurteilungskriterium	Werkzeug
Führungstifthöhe	Band darf keine Falten aufweisen	Mutternschlüssel
	Hüllkurve darf keine Schwankungen aufweisen	Oszilloskop

VT-TU65E

Einstellung der elektrischen Schaltkreise



Regler-Leiterplatte (Leiterbahnseite)

12,5 V Einstellung

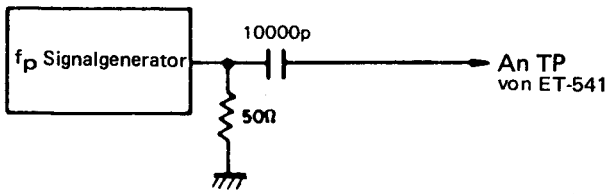
1. Den Video-Tuner (VT-TU65E) an den Video-Recorder anschließen.
2. Den Betriebsschalter des Video-Recorders einschalten.
3. Einen Gleichspannungsmesser an TP901 anschließen.
4. R914 (12,5 V) so einstellen, daß am Voltmeter eine Spannung von 12,5 V ±0,2 V angezeigt wird.

3. Automatische Feineinstellung (AFS)

Einstellposition: L806

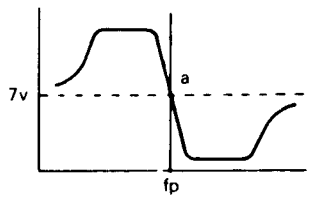
Vorbereitung

1) Eingangssignal
   Das folgende Signal am Prüfpunkt von ET-541 (ET-548) einspeisen.
2) Ein Voltmeter an Stift 16 des IC801 anschließen.
3) AGC-Spannung
   Den Stift 22 des IC801 mit Masse verbinden und eine Spannung von 8,6 V an Stift 12 anlegen.
4) Den Betriebsschalter einschalten.
5) Den Ausgangspegel des Signalgenerators so einstellen, daß die Wellenform an IC801-24 eine Amplituden-Modulation (AM) von 40% aufweist und 0,7 Vs-s beträgt.



Einstellvorgang

L806 so einstellen, daß mit dem fp-Signal am Voltmeter eine Spannung von 7,0 ± 1,0 V angezeigt wird.

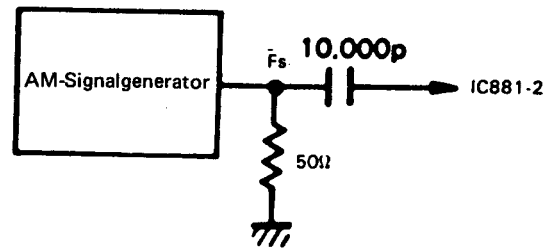


4. Ton-ZF-Einstellung (S IF)

Einstellpositon: L882

Vorbereitung

1) Ein AM-Bezugssignal an IC881-2 einspeisen.
   Den Ausgang des AM-Standardsignalgenerators einstellen.
   a. Trägerwellenfrequenz:
      6,0 MHz ±5 kHz (für Großbritannien)
      5,5 ± 5 kHz (ausgenommen für Großbritannien)
   b. Modulationsfrequenz: 400 Hz
   c. Modulation: AM 30%
   d. Ausgangspegel: –75 dBm bis –55 dBm
2) Den Stift 6 des IC881 mit Masse verbinden (dies ist nicht erforderlich, falls Stift 6 bereits mit Masse verbunden ist).
3) Das Oszilloskop an Stift 4 des CN801 anschließen.
4) Den Betriebsschalter einschalten.



Einstellvorgang

L882 so einstellen, daß die Signalamplitude ein Minimum annimmt.

5. Bild-ZF-Einstellung (P. IF)

Einstellposition: IFT des ET-541 (ET-548)

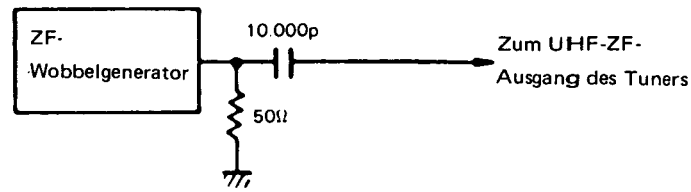
Vorbereitung

Verfahren mit Wobbelgenerator (vereinfachtes Verfahren)

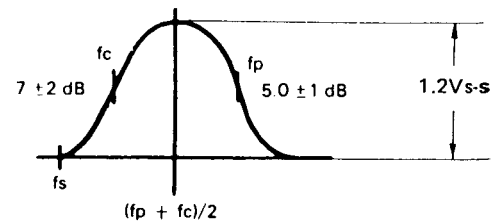
1) Die folgende Spannung an den Tuner anlegen.
2) Spannung an die Leiterplatte anlegen.
3) Einen 50 Ohm Widerstand parallel zu L804 schalten (zwischen Stift 18 und 19 des IC801).
4) Ein Oszilloskop an TP801 anschließen.

Einstellvorgang

Die Spule IFT so einstellen, daß der Spitzenwert der Wellenform in der Mitte des Bandes angeordnet ist und der Markenpegel innerhalb der nachfolgenden Werte liegt.

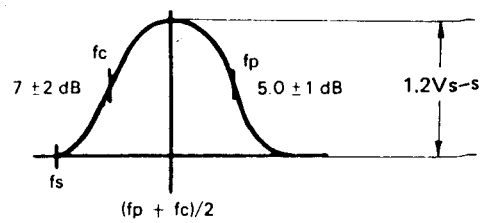


(Füu ET-548)



fp = 39.5 MHz
fc' = 35.07 MHz
fs = 33.5 MHz

(Für ET-541)



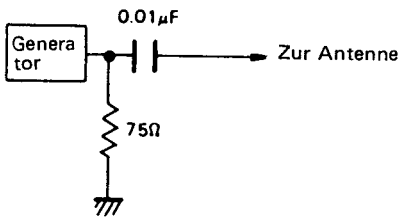
fp = 38.9 MHz
fc'= 34.47 MHz
fs = 33.4 MHz

1. Einstellung des trägerfrequenzfilters und der Vidiosignalamplitude (CARRIER FILTER)

Einstellposition: L805, R805

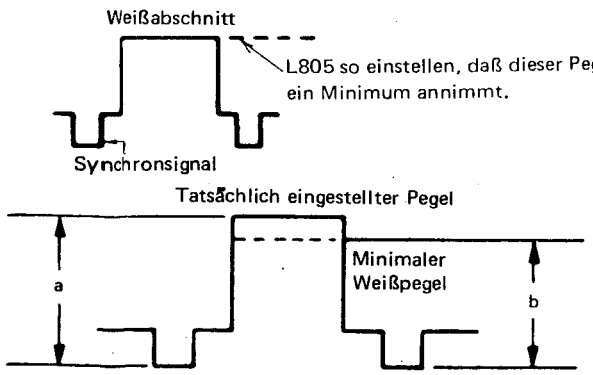
Vorbereitung

1) Eingangssignal
   Die folgenden Signale am Antennen-Eingang einspeisen.
   a. Generator für weißes Testbild mit HF-Ausgang.
2) Das Oszilloskop an IC801-24 anschließen (auf Gleichstrombereich stellen).
3) Den Betriebsschalter einschalten.
4) Signalpegel
   −41 dBm ± 10 dBm (umgewandelt in Antennen-Eingang)
   0 dBm = 1 mW



Einstellvorgang

1) Den Kern von L805 im Uhrzeigersinn drehen, bis er die Leiterplatte berührt.
2) Danach den Kern langsam gegen den Uhrzeigersinn drehen, um zu überprüfen, ob die normale Detektor-Wellenform und der Weißabschnitt (gezeigt in Abb. 17) größer als das Minimum sind. Aus dieser Position ist der Kern im Uhrzeigersinn zu drehen; den Kern freigeben, bevor der Weißabschnitt größer wird.
   Einstellgenauigkeit: b/a (gezeigt in der Abbildung) sollte 0 + 0,5 −0 dB sein.
3) R805 (VIDEO LEVEL) so abgleichen. daß der Video Signalpegel 1,25±0,05 Vs-s beträgt.

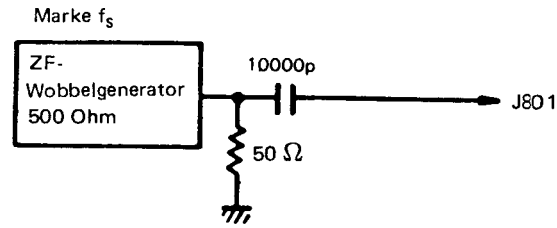


2. Einstellung des Audio-Traps (AUDIO TRAP)

Einstellposition: L804

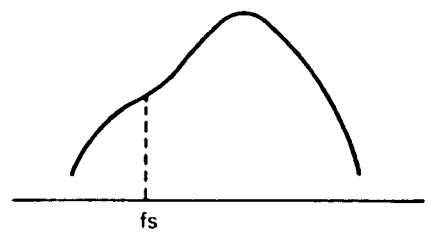
Vorbereitung

1) Eingangssignal
   Das folgende Signal an den prüfpunkt von ET-541 (ET-541) anlegen. Wobbelgenerator
2) Das Oszilloskop an IC801-24 anschließen.
3) AGC-Spannung
   Den Stift 22 des IC801 mit Masse verbinden und an Stift 1 des IC801 eine Spannung von 8,6 +1, −0 V einspeisen.
4) Einen 50 Ohm Widerstand parallel zu L805 schalten (zwischen den Stiften 18 und 19 des IC801).



Einstellvorgang

L804 so einstellen, daß der Punkt der Wellenform an IC801−24 ein Minimum annimmt.



6. Einstellung der automatischen Verstärkungsregelung (AGC)

Einstellposition: R810

Vorbereitung

1) Ein HF-Signal an der Antennenklemme einspeisen. Signalpegel: –47 dBm (Antennen-Eingang)
2) Ein Voltmeter an die AGC-Klemme des Tuners anschließen. Ein Voltmeter mit einem Innenwiderstand von mehr als 100 k Ohm verwenden.

Einstellvorgang

Die Spannung ohne Signal messe (diese Spannung mit V1 bezeichnen). Danach das Signal einspeisen und R810 einstellen, bis V1 gleich +0,1/+0,1, –0,05 V beträgt (bei eingeschaltetem AFS-Schalter).

Da diese Einstellung durch Temperaturschwankungen des Schaltkreises beeinflußt wird, das Gerät aufwärmen, indem für mehr als zwei Minuten ein Signal im Empfangbetrieb eingespeist wird.

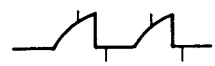
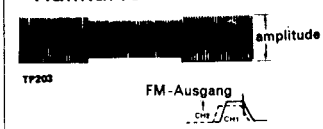
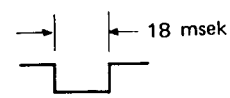
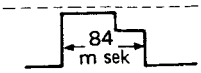
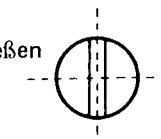
VT-6500E/VT-TU65E/A-V60E Einstell-Liste

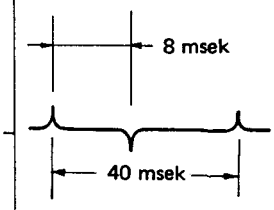
VT6500E

(Systemregelungs-Leiterplatte)

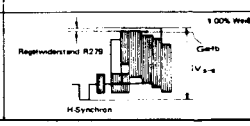
Einstellpunkt	Prüfpunkt	Meßinstrument oder Vorgang	Einstell-position	Meßwert
Überentladepegel	Batterie-Anzeige	Die Gleichstromversorgung an die interne Batteriebuchse anschließen und auf Gs 11,2 V einstellen.	RT801	Den Zeiger in die Mitte zwischen den grünen und roten Markierungen einstellen.

(Servo-Leiterplatte)

Bildtrommel-Drehzahl	TP501	• Oszilloskop • TP504, TP503 Kurzschließen ↓ Öffnen	RT503	Der Impuls stoppt an der Dreieckswelle ↓ Wellenform verriegelt
Antriebswellen-Drehzahl	TP502	• Oszilloskop • Aufnahmebetrieb • TP504, TP503 Kurzschließen ↓ Öffnen 	RT504	Der Impuls stoppt an der Dreieckswelle ↓ Wellenform verriegelt
CH-1, CH-2 Phase	CH-1 Video-Ausgang CH-2 TP206 (SW25 Hz)	• Oszilloskop: Synchronisiert durch TP206 • Abgleichbank: Normale Wiedergabe		Die vordere Scharzschulter befeindet sich 6,5H nach der Flanke der Synchro-nwellenform
		Snyhcronisation (–) Synchronisation (+)	RT501 RT502	
Spurlage	TP203	• Oszilloskop • Spurlagenregler: Raststellung • Aufnahme: Farbbalken (Fernsehsignal) ↓ Wiedergabe	RT505	Hüllkurve 
Horizontaler Bildfang	Fernseher	• Ein bespieltes Band wiedergeben, mit etwa 1/5 Zeitlupe ↓ Bildschirm	RT512	Horizontale Bildschwankungen
Bremsimpuls	TP506	• Oszilloskop • Aufnahme: Farbbalken (Fernsehsignal) ↓ 1/5 Zeitlupe • Zeitlupen–Spurlagenregler: Vertikalstellung	RT507	
Zeitlupe	TP505		RT510	
Zeitlupen-Spurlagenvoreinstellung	Fernseher	• An Fernsehempfänger anschließen 	RT511	Rauschband aus Bild entfernen oder gleichmäßig oben und unten verteilen.

Einstellpunkt	Prüfpunkt	Meßinstrument und Vorgang	Einstell-position	Meßwert
Bildsuchkauf Bildsuchlauf in Vorlaufrichtung	TP508 TP507	• Oszilloskop • Ein bespieltes Band wiedergeben : Farbbalken (Fernsehsignal) ↓ Bildsuchlauf in Vorlaufrichtung	RT509	
Bildsuchlauf in Rücklaufrichtung	TP507	• Oszilloskop • Ein bespieltes Band wiedergeben :Farbbalken (Fernsehsignal) ↓ Bildsuchlauf in Rücklaufrichtung	RT508	

(Luminanz/Chroma-Leiterplatte)

Aufnahme-Farbpegel	TP201	• Video-Eingang: Farbbalken • Oszilloskop	R235	Bildkopftrommel-Markierung Keine, (1)—(3): 100mV$_{s-s}$ (4), (5): 160mV$_{s-s}$
Aufnahme-Luminanz-Pegel	TP201		R233	
Vertilaer Antriebsimpuls	Fernseher	• Fernsehempfänger • Aufnahme ↓ Stehbildfunktion	R280	So einstellen, daß Bild nicht schwankt.
Automatischen Phasenregelung	TP204	• Den Video-Recorder auf die stoppfunktion schalten. • Frequenzzähler	C268	4,435572 MHz ± 50 Hz
Wiedergabe -Chromapegels	Video-Ausgang anschließen	• Das Farbbalkensignal de Adgleich-bandes wiedergeben	R279	

(Audio-Leiterplatte)

Wiedergabepegel	Audio-Ausgang	• Röhrenvoltmeter • Abgleichband: 1 kHz Wiedergabe	RT401	−6 dB ± 1 dB
Vormagnetisierung	Prüfstift des Ton/Steuers-purkopfes	• Röhrenvoltmeter • Aufnahmefunktion	RT404	1,5 ± 0,05 mV (effektiv)
Rauschbegrenzer	Audio-Ausgang	• Leerband: Wiedergabe • Oszilloskop CH-1: Audio-Ausgang	abwechselnd RT402	Minimales Rauschen

VT-TU65E

(Regler-Leiterplatte)

15,4V	TP901	• Voltmeter • Video-Tuner (VT-TU65E) ←→ Video-Recorder (VT-6500E)	R914	12,5V ±0,2V